izdaje BIGZ izlazi jedanput mesečno

računari 31

časopis za popularizaciju informatike i računarstva
oktobar 1987
cena 700 din

Kompletan priručnik na 40 strana

MS DOS za početnike



31

računari

Izdaje
Beogradski izdavačko grafički zavod
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17

Telefoni
650-161 (redakcija)
653 748
650 528 (prodaja)
651-793 (propaganda)

Generalni direktor
Dobrosav Petrović

V.d direktor sektora izdavačko-novinske delatnosti
Antun Martić

Glavni i odgovorni urednik
Jova Regasek

Likovno-grafičko uređenje
Novinsko-izdavački servis

Redakcija časopisa Galaksija
Tanasije Gavranović urednik
Esad Jakupović zamenik glavnog i odgovornog urednika
Zorka Simović sekretar redakcije
Srđan Stojančev novinar

Stručni saradnici
Radomir A Mihajlović Dejan Ristanović Dušan Slavić Nevenka Spalević Anđelko Zgorelec

Spoljna redakcija
Branko Đaković Dejan Ristanović Jelena Rupnik Jovan Skuljan prof dr Dušan Slavić Nevenka Spalević Vlada Stojiljković Zoran Životić

Stalni saradnici
Neda Aleksić Ninoslav Čabri Branko Đaković Voja Gašić Branko Hebrang Željko Jurić Radomir A Mihajlović Zvonimir Makovec Blažimir Miše Dejan Muhamedagić Ivan Nador Zoran Obradović, Miodrag Potkonjak Dejan Ristanović Jelena Rupnik Dušan Slavić Jovan Skuljan Nevenka Spalević Zvonimir Visirička Žarko Vukosavljević Anđelko Zgorelec Zoran Životić

Izdavački savet Galaksije
Dr Rudi Debijadi prof dr Branislav Dimitrijević (predsednik) Radovan Drašković Tanasije Gavranović Živorad Gilsić Esad Jakupović Velizar Maslać Nikola Pajić Željko Perunović prof dr Momčilo Ristić Vlada Ristić dr inž. Milorad Teofilović Vidojko Veličković Velim Vasović Milivoje Vuković

Štampa
Beogradski izdavačko-grafički zavod
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17

Adresa redakcije
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17/III

Rukopisi se ne vraćaju

Pretplata

Jugoslavija
— za jednu godinu 8 400
— za šest meseci 4 200
Na žiro račun RO BIGZ
60802-603-23264

Inostranstvo
— za jednu godinu 16 800
za pola godine 8 400

21 USA 38 DM 31 ŠvFr 13 Lstg Švkr 127 Frfr
Na žiro račun RO BIGZ
60811-620-16 101-820701-888-03377



Šta ima novo

IBM PS/2 Model 60 u Beogradu



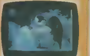
Svega nekoliko meseci posle dugo najavljivane svetske premijere, prvi primerci IBM-ove PS/2 serije računara će se pojaviti i u našem glavnom gradu. Odsek za psihofiziologiju i kliničku neurofiziologiju Instituta za mentalno zdravlje u Beogradu je dobio na poklon računar IBM PS/2 model 60. Darodavci su Impex Overseas Corp i YUGO-America Inc.

Primerak o kome ćemo uskoro moći da vam saopštimo naše utiske ima sledeće karakteristike: dobro poznati procesor 80286, kome pomaže matematički koprocesor 80287, 1 MB RAM-a, koji se može proširiti do 15 MB, jedan flopi-drajv od 3 1/2 inča kapaciteta 1.44 MB kao i spoljašnji flopi od 5 1/4 inča (radi lakšeg korišćenja postojećeg softvera), hard-disk od 5 1/4 inča kapaciteta 44 MB, kolor monitor 8514 sa odgovarajućim video adapterom 8514/A, novu poboljšanu tastaturu, a za one kojima kucanje nije jača strana tu je i miš.

Preliminarni testovi novih IBM-ovih mašina u svetskoj štampi su uglavnom pozitivni ali i uzdržani. Čeka se na OS/2 — novi operativni sistem koji će se pojaviti tek sledeće godine. Konačan uspeh nove IBM-ove porodice računara zavisiće od toga u kolikoj meri će novi operativni sistem iskoristiti sve tehnološka novina u hardveru, zadržavajući pri tom kompatibilnost sa postojećim softverom. Nadamo se da će ovaj poklon posle dugog putovanja preko okeana brzo prebroditi i poslednju (carinsku) prepreku da bi što pre poslužio svojoj osnovnoj svrsi — razvijanju novih dijagnostičkih metoda u neuropsihijatriji.

Digitalizovana Snežana

ImageWise digitajzer firme CCI ***(P.O. Box 428, Tolland, CT 06084, USA)*** privlači sve više pažnje — kupci su oduševljeni specijalnim efektima koje ovaj jeftini (250 dolara ili 100 dolara u kitu) uređaj obezbeđuje. Na prvoj slici vidite digitalizovanu i naobojenu scenu iz Diznijeve „Snežana“, druga slika je isto to ali prikazano pomoću obične EGA kartice. Na trećoj slici je započeto farbanje; reklo bi se da je slika sasvim uništena ali sa sitnim izmenama dobija daleko privlačnija slika 4. Formiranjem odgovarajućih maski (slike 5, 6 i 7) Snežana i Glupko dobijaju svoje konačne boje. ***ImageWise*** je dakle omogućio i običnim smrtnicima ogledanje na polju koje je do skora bilo rezervisano samo za Lucas film i slične gigante.

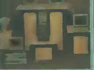






Prvi multikorisnički sistem SA 80386

Dok se IBM i Microsoft uporno trude da računare iz nove serije PS/2 učine multiprogramskim mašinama, Texas Instruments *(P.O.Box 809063, DSG—185, Dallas, TX 75380, USA)* je otišao korak dalje: pojavio se System 1300 koji, kako se u njegovom središtu nalazi „somn“ čipi 80386, istovremeno opslužuje do [illegible] korisnika. Sistem 1300 ima četiri megabajta memorije (RAM se po želji proširuje do 16 M), 16 kilobajta ubrzanog RAM-a i masovnu memoriju od najmanje 360 megabajta i najviše 2 gigabajta, u „sitnu“ cenu od 27 455 dolara [illegible] uključeni i strimer od 60 megabajta. Računar radi pod Xenix-om ili Unix-om [illegible] svega sedam godina dala TI Sistem 1300!



PC bandit

PC Bandit je kartica koju za 70 dolara prodaje firma ***Prism Electronics, 14662 Northeast 95th St., Redmond, WA 98052, USA***. Umesto da se poput svake pristojne kartice ubaci u neki od slotova, PC Bandit okupira podnožje klok generatora 8284 i povezuje se sa DMA kontrolerom (za povezivanje nije potrebna lemilica — pogledajte sliku).

Jednom ugrađen PC Bandit ubrzava vaš IBM PC XT na 7.4 MHz; vlasnici nekih starijih klonova u koje su ugrađeni spori RAM-ovi moraju da se zadovolje sa 6.7 MHz. Stručnjaci časopisa ***Byte*** smatraju da je PC Bandit najjeftiniji „PC akcelerator“ koji je uz to i najjednostavniji za ugradnju.





Šta ima novo

Nemoralne reklame

Reklame za igru Varvarin *(Barbarian)* firme *Palace Software* je uzburkala duhove septemberski *Your Computer* objavljuje pismo izvesne *Rebeke Vinston (Rebecca Winston)* koja kaže da je korišćenje fotografije prsate žene *Marije Viteker (Maria Whittaker)* za promociju kompjuterskog programa još jedan primer stalne eksploatacije ženskog tela kao komercijalne vrednosti koju muškarci mogu da koriste kada i kako žele

Pogledajte reklamu i recite da li vas je zgrozilo i korišćenje fotografije prsatog muškarca *Majkla Vanvika (Michael Vanwick)*, još jedan primer stalne eksploatacije muškog tela kao komercijalne vrednosti koju žene mogu da koriste kada i kako žele





[illegible]

Znajući koliko je kloniranje PC-ja unosan posao, mnoge firme već uveliko razmišljaju o prvim PS/2 klonovima Stvar međutim nije baš jednostavna pokazalo se da je IBM pri dizajniranju ULA čipova razbio iste funkcije na različita integrisana kola — jedan od proizvođača kaže da svaki čip obavlja po neki delić od desetak različitih poslova! Moris Džons *(Morris Jones)* potpredsednik kalifornijske firme *Chips and Technologies* kaže da, pre nego što se počne proizvodnja klona treba razumeti kako PS/2 radi što u nedostatku literature nije ni malo jednostavno

Najsamouverenija je firma Tandy koja smatra da će za samo par meseci imati klon modela 80 koji će koštati bar 1000 dolara manje od originala Tendijev predsednik Džon Roač *(John Roach)* kaže da najveći problem predstavlja *Micro Channel* ali da se slične teškoće najlakše rešavaju sporazumno Tendi je na kraju krajeva u prošlosti više puta otkupio prava na korišćenje IMB-ovih patenata a dešavalo se, začudo i obratno! Pravo na legalno kloniranje *Micro Channel*-a će najverovatnije koštati oko 3 miliona dolara

Najoriginalnija je firma *Texas Instruments* koja je najmila snimatelje da dokumentuju proizvodnju njihovog PS/2 klona, Ti smatra da će tim dobro doći u sudnici kada ih „veliki plavi" bude tužio Da li je za specijalne efekte u filmu zadužen Džordž Lukas?

Automatski BACKUP

Sećate li se poslovice Ovce se batinom ne pašu teraju'? *QuickSave* firme Micro Interfaces *(16359 Northwest 57th Ave., Miami, FL 33014, USA)* vas bat neće istući ali će zabraniti vašem PC-ju da radi ukoliko na vreme niste obavili *backup* Program se naime startuje u okviru AUTOEXEC datoteke i u toku inicijalizacije proverava datum zadnjeg *backup*-a, ako je interval duži od vremena koje ste sami zadali ispisuje se poruka koju smo pokušali da vam dočaramo na slici Ukoliko još nije vreme za *backup, QuickSave* će proveriti konzistentnost podataka na disku što znači da nećete imati nikakve potrebe za komandom CHKDSK



Legalni pirat

Kompjutarske igre se sve više prodaju na disketama, što je za mnoge kupce prilično neprijatno disketa na koju bi stalo desetak igara zbog zaštite može da „ponese" samo jedan program. Firma Ambyte pomaže vlasnicima Amstrada CPC 6128 da reše ovaj problem. Ambejtov predsednik *Džeremi Spenser (Jeremy Spencer)* je ubedio brojne softverske firme da mu dozvole da kopira njihove igre na svoje diskete!

Ambejtova mušterija treba samo da izabere interesantne igre, plati njihovu (prilično redukovanu) cenu i za svega par dana primi disketu na koju su sve igre snimljene. Samo se po sebi razume da Ambajt softverskim firmama plaća pune tantijeme i da se obavezao da će svi programi i dalje biti zaštićeni: uz uobičajenu softversku zaštitu svaka disketa dobija skriveni kod koji je jedinstven za njenog kupca (svaka disketa i onako mora posebno da se snime), ako docnije neki od programa bude pronađen u opticaju, tačno će se znati ko je kriv.

Pre nego što prenese igre na svoj hard disk i pripremi ih za snimanje na diskete, *Džeremi Spenser* mora da ukloni njihovu originalnu zaštitu: mnoge softverske kuće su ugovorima sa autorima obavezane da nikome ne prepuštaju nezaštićenu verziju programa! Gospodin Spenser je, dakle, prvi ovlašćeni pirat u Britaniji!

Nova verzija Sidekick-a

Borland je odlučio da posle nekoliko godina ozbiljno preradi svoj slavni *SideKick* — predsednik *Phillipe Kann* je u Londonu nedavno predstavio *SideKick Plus*. Novi program je strogo modularan: prilikom instaliranja možete da izaberete module koji će se po svakom uključivanju računara upisivati u memoriju da bi tu ostali. Osim standardnog kalkulatora, *SideKick Plus* nudi deset elektronskih beležnica, telefonski imenik i minijaturnu bazu podataka. Borland će pokušati da ubedi neke softverske firme da komunikaciju između svojih programa povere *SideKick*-u što bi ovaj popularni program pretvorilo u neku vrstu alternative GEM-u ili programu *Windows*.

Smatra se da će *SideKick Plus* koštati između 150 i 200 dolara.

EPSON LX 800

LX 800 je novi devetopinski Epsonov štampač koji se reklamira kao najjeftiniji — samo 269 dolara. LX 800 prima perforirani papir ili odvojene listove A4 formata. Ispisuje 180 običnih ili 30 NLQ znakova u sekundu i, naravno, može da se pohvali *SelecType* panelom koji vam dopušta da zaboravite na duge *escape* sekvence i mikroprekidače. Standardna oprema obuhvata bafer od 3 kilobajta, traktor, uređaj za automatsko umetanje (jednog) lista papira i dva NLQ fonta u ROM-u.

Američka adresa firme Epson je *2780 Lomita Blvd, Torrance, CA 90505, USA*.

... i Amstradov odgovor

DMP 3160 je sledeće Amstradova reč na području matričnih printera: 80-kolonski štampač koji u svakom sekundu ispisuje 160 običnih ili 20 NLQ znakova. Vlasnike računara opremljenih Centronics interfejsom (štampač je posebno namenjen PC-ju) DMP 3160 će koštati 170 funti plus VAT. (D.R.)

Glas u pozadini

CAM *(Complete Answering Machine)* nije prvo proširenje za PC-je koje sintetizovanim glasom odgovara na telefonske pozive ali je prvi uređaj koji u toku razgovora može da radi i druge stvari — odgovori na pozive se odigravaju „u pozadini" dok PC neoko nesmetano izvršava neki program ili komunicira sa korisnikom.

Ako ste mislili da CAM samo sintetizuje poruku koju ste otkucali, pogrešili ste: remek delo firme *The Complete PC (521 Cottonwood Dr, Milpitas, CA 95035, USA)* može da digitalizuje glas koji se čuje iz slušalice i da ga upiše na hard disk — petominutna poruka zauzima četvrt megabajta. Priloženi softver omogućava i da se poruke kriptografišu tako da ih može čuti samo onaj kome su upućene.

Ako imate PC-je, (pravi) digitalni telefon i (pravu) digitalnu liniju, razmislite o CAM-u: zastarele automatske sekretarice kod nas često koštaju i više od 300 dolara.

Z88 na tržištu

Sinklerov Z88 se, posle tromesečnog zakašnjenja, pojavio u prodavnicama. Zakašnjenje je objašnjeno sporošću nezavisnih firmi a povećanje cene (cena od 200 funti koju smo pomenuli u „Računarima 25" je porasla za 50 funti) kursom jena. Sinklar nikada nije kriv za probleme koji snalaze njegove proizvode!

80387 na tržištu

Naša serija napisa o aritmetičkim koprocesorima za PC-je dobija nepredviđen *addendum*: Intel je objavio da je razvoj aritmetičkog koprocesora 80387 završen i da će ovaj čip biti odmah pušten u maloprodaju. Koprocesor 80387 je savršeno uparen sa 80386 mikroprocesorom sa jednostavno dodaju naredbe za rad sa racionalnim brojevima. Rad sa racionalnim brojevima podrazumeva i trigonometrijske, logaritamske i eksponencijalne funkcije.

80387 je vertikalno kompatibilan sa svojim prethodnicima, što znači da će bilo koji Lotus ili AutoCAD savršeno raditi i na novom modelu 80 iz serije PS/2. Jedini „mali" problem je cena — 800 dolara. Intelova američka adresa je *5200 Northeast Elam Young Parkway, Hillsboro, OR 97124, USA*. (D.R.)

Nekompatibilni plus 3

Iako je softverska kompatibilnost između „spektruma plus 3" i njegovih prethodnika gotovo savršena, pokazalo se da hardverska nekompatibilnost predstavlja ozbiljnu prepreku uspehu novog Amstradovog kompjutera. Kupcima naročito smeta što se ni jedan od komercijalno raspoloživih modema (najpopularniji su *Prism VTX 5000* i *Spectre Comms Pack*) ne može povezati sa novim računarom i to iz sasvim banalnog razloga: na portu nedostaje napajanje od 9 V. Čak i kada se ovaj problem reši, modemi se neće sjajno slagati sa novim „spektrumom" jer je CP/M kompatibilna arhitektura otežala preklapanje ROM-ova.

Adrese za prave programere

„Računari" nisu jedini časopis kome se čitaoci obraćaju tražeći adrese drugih časopisa. Izvesni *Israel Kahat* iz Izraela je zamolio *Byte* za adrese stručnih časopisa koji se bave programskim jezicima i tehnikama programiranja. *Stiv Sieresia (Steve Ciarcia)* koji već godinama uspešno vodi rubriku *Ask Byte* je preporučio sledeće:

Computer Languages, P.O. Box 10311, Des Moines, IA 50309, USA. Godišnja pretplata je 50 odnosno, ako želite avionsko dostavljanje, 65 dolara.

Dr. Dobb's Journal of Software Tools, P.O. Box 27809, San Diego, CA 92128, USA. Godišnja pretplata je 28 odnosno 45 dolara a moguća je i nabavka ranijih godišta koja su izuzetno često citirana.

The C User Group, Box 97, McPherson, KS 67460, USA. Godišnja članarina je 25 dolara. Svi članovi četiri puta godišnje dobijaju informator a na raspolaganju im je i fantastična biblioteka od oko 124 *public domain* diskova. (D.R.)

DEVPAC za CP/M

HiSoft-ov DEVPAC je, sećamo se, nastao nešto posle Spektruma i osvojio simpatije svih njegovih ozbiljnih vlasnika: iako na tržištu danas ima i boljih asemblera i monitora, 90% hakera i dalje koristi GENS i MONS. Devpac je docnije prilagođen amstradu 464, 664 i 6128 a sada je na raspolaganju i vlasnicima CP/M kompatibilnih računara.

DEVPAC 80 v2 (o prvoj verziji smo pisali pre više od godinu dana) se sastoji od asemblera GEN80, dva debagera (MON80 i PMON), ekranskog editora ED80 i nekoliko uslužnih programa koji omogućavaju kopiranje programa sa disketa različitih formata. Iako je konačna verzija programa razaslata kompjuterskim časopisima, cena DEVPAC-a 80 v2 još nije objavljena.

Američki univerziteti (2)

Personalac za svakog brucoša

Koledž društvenih nauka Univerziteta Dru (Drew) u Medisonu, Nju Džersi, zaključio je da studenti — ako žele da postanu obrazovani ljudi — moraju da koriste lične kompjutere. Skepsu fakultetskih članova i prateće troškove uspešno su savladali dvojica profesora entuzijasta i sistem „epson QX-10". Da li je to početak jedne nove revolucije u akademskom obrazovanju? — pita Džudit Tarner (Judith Turner), saradnik lista „The Chronicle od Higher Education".

Kada je koledž društvenih nauka Univerziteta Dru odlučio 1984 godine da prvi u Americi obezbedi svojim brucošima lične računare, mnogi profesori i administratori su izrazili skepsu. Neki su se pribojavali da će uvođenje „epsona QX-10" u jednom ne-tehničkom koledžu izmeniti karakter te školske institucije. Drugi su se plašili da će tradicionalna orijentacija Univerziteta Dru na učenje pre nego na istraživanje, biti svedena na savladivanje programiranje i povećano oslanjanje na kompjutersku nastavu. Pojedinci su čak predviđeli da će broj kandidata za upis na univerzitet u Medisonu znatno opasti, jer će se mladi ljudi uplašiti od zahteva računara.

Šok bez šoka

Pokazalo se da su te bojazni bile neosnovane, pogotovu kada je reč o upisu. Posle objavljivanja plana o uvođenju ličnih računara, broj kandidata se povećao za 49 odsto, a prosečan (pozitivan) skok je skočio za 9 poena.

Sve u svemu, pod uticajem računara situacija je počela da se menja ali, najčešće na tako suptilan način i u skladu sa karakterom Univerziteta da mnogi u kampusu nisu ni prepoznali nove vetrove.

„Priča je u tome da priče nema", kaže Žakim Berke, profesor retorike. „Koristimo računar u sklopu onoga što već radimo, ali sada to činimo bolje", naglašava Alen Kandiot, pomoćni profesor iz matematike i direktor programa uvođenja računara.

Niko nije očekivao da će uključivanje računara u univerzitetsko tkivo biti lako. Ipak, nije bilo kompjuterskog šoka ili paranoičnih reagovanja niti se ukazala potreba za preventivnim merama protiv „agresivne mašine".

Studenti su se više uznemiravali u vezi sa dozvolama za žurke nego VALDOCS-om (program za obradu teksta)", nastavlja Kandiot. „Večerao sam sa brucošima i pitao ih šta misle o korišćenju računara. Gledali su me kao da sam ih pitao kako koriste stolice."

Ideja da se obezbede računari za studente Univerziteta Dru i ugrađivanje njihove cene u školarinu rodila se tokom letnjih institucionalnih istraživanja dvojice profesora psihologije. Oni su zaključili da nastava u društvenim naukama treba da uključi korišćenje računara — ako studenti žele da postanu obrazovani ljudi u savremenom smislu te reči.

Procenili su da će plan „kompjuterizacije univerziteta" biti mnogo prihvatljiviji ako računare kupe uz znatan popust i, u isto vreme, finansijski pomognu studente koji nisu u mogućnosti da same plate i tu redukovanu nabavnu cenu. Tako sistem „epson", čija je cena 4165 dolara, za studente Univerziteta Dru, nastavno osoblje i članove fakulteta koji žele drugi računar (prvi dobijaju besplatno) košta samo 1680 dolara.

Dok drugi koledži i univerziteti priznaju, pomalo nevoljno, da se računari u kampusima koriste uglavnom zbog obrade teksta, oni u Medisonu se bučno hvale širokim mogućnostima svojih računara u realizaciji raznih nastavnih programa.

Seminarski rad na disketi

Tako studenti Univerziteta Dru moraju dosta da pišu u svim odeljenjima i u vezi sa svim predmetima, počev od seminarskih radova u prvoj godini, a tu je još i obaveza učenje kako treba predavati (u kružocima) i držati javne govore. Članovi fakulteta su brzo shvatili koliko računar može da bude koristan u toj oblasti — za sve moguće pismena sastave. Zbog toga je procesor reči, od početka, bio obavezan segment računara. Program je počeo da se ostvaruje u jesen 1984, a ove godine 350 brucoša je pisalo svoj prvi seminarski rad i polagalo testove iz hemije — na „epsonu".

Test iz hemije odnosio se samo na jednu oblast: mere bezbednosti u laboratoriji. Svaki student je dobio dijagram hemijske laboratorije i disketu s pitanjima. Njihovi otkucani odgovori zatim su uskladišteni na disketi. Studenti koji nisu prošli test izgubili su pravo korišćenja laboratorije.

Svoje seminarske radove mladi studenti su pisali, editovali i štampali na „epsonu". Teme su bile veoma raznovrsne — zavisno od odeljenja i profesora — počev od „Veštačke inteligencije" do „Nautike" i „Hemije u kriminološkoj laboratoriji".

Profesor Berke, koji rukovodi seminarima, veruje da korišćenje računara čini studente pismenijim. „Naše predstave o tome kako ljudi pišu sada se menjaju. Najvažnija faza pisanja postaje revizija. Ipak, koliko će vremena biti potrebno nekom slabom studentu da obavi ovaj posao? Ne tako mnogo, jer računar je igralište a ne sisteme za kažnjavanje."

R. Čepmen, profesor engleskog, ove godine je zahtevao od brucoša da svoj seminarski rad predaju na disketi, tako da bi radove mogao korigovati koristeći svoj računar. On kaže: „Otkrio sam, pošto još uvek dosta toga pišem rukom, da sam potpuniji i jasniji i u stanju da pružim veću pomoć kad korigujem na računaru. Sve začuđujuće tače. Papir mi ne daje toliko prostora i fluidnosti."

Čepmen smatra da računari poboljšavaju stil brucoša i ponosno naglašava da ove godine nijedan nije morao da ide na popravni ispit.

Studenti su spremno prihvatili kompjutersku orijentaciju u nastavi i učenju. Njih oko dve stotine kupilo je „epson" preko Univerziteta. Drugi su već imali svoje računare različitih modela, a neki su koristili univerzitetske računare instalirane u studentskim sobama ili one u kompjuterskom centru.

Tobi Arons, student četvrte godine (bihejviorističke nauke), oslanja se na pozajmicu. Koristi disketnu jedinicu svoje cimerke, a povremeno pozajmljuje „epson" od brucoša na njenom spratu. Ona kaže: „U početku sam se plašila računara. Prekretnica je nastala kada sam bila na drugoj godini. Morala sam da završim jedan rad na pet strana u užasno kratkom roku, onda su mi koleginice sugerirale da koristim „epi". Sve očajna pristala sam. Mislim da je računar jedna divna stvar." Ma koliko Tobi danas voli tu „divnu stvar", ona ne namerava da kupuje svoj računar jer smatra da joj neće biti potreban posle diplomiranja.



Nešto novo u Nju Džerziju. U svojoj studentskoj sobi cimerke Dženi Morison i Tvila Drigins pripremaju seminarski rad na personalnom računaru

Kad imaju poteškoće s računarom studenti se mogu obratiti za pomoć kompjuterskom centru. Tamo je oformljena „stanica za prvu pomoć“ gde studenti kompjuterskih nauka dežuraju tokom celog dana. Oni takođe vode kurseve za osoblje fakulteta i studente, koji žele da više saznaju o raspoloživim programima za „epson“.

„Sad se više nauči"

Mada su univerzitetski zvaničnici verovali da će korišćenje računara biti raznovrsnije od obrade teksta malo ih je predvidelo da će mašine biti prihvaćena tako intenzivno i za tako kratko vreme u svim odeljenjima.

• Do prošle godine kursevi profesora Dejvida Kauela (Cowell) o ispitivanju javnog mnjenja uključivali su statistička proračuna na univerzitetskom centralnom računaru. Od ove godine Kauelovi studenti političkih nauka obrađuju statistiku na „epsonu“. Evo šta on o tome kaže: „Centralni računar generiše više podataka nego što stižemo da proučimo. Sada studenti barataju s podacima kako oni žele na sopstvenim računarima. Ukupan rezultat je da sada više nauče."

• Džefi Her (Hare) pomoćni profesor hemije, konvertovao je hemijska programe napisana za „epl" tako da se sada mogu koristiti na „epsonu". Neki programi simuliraju komplikovane laboratorijska instrumente a njihove ekranske replike je mnogo lakše manipulisati nego same instrumente. Her objašnjava: „Kompjuter štedi ono silno vreme koje je potrebno da se nauči manipulisanje instrumentima, i student direktno vidi rezultate i šta oni znače."

• Računar koristi i profesor psihologije Džems Mils: „Najpre na računaru pripremam svoja predavanje. Vršim ispravke ili ubacujem nove materijale i na kraju dobijem čist tekst. Ponekad želim da predavanje podelim studentima: printer ga brzo umnoži. Zatim ne moram da čuvam tekstove održanih predavanja negde u kabinetu jer ih kompjuter lako arhivira. Možda ću sledeće godine spremiti disketu sa svim svojim predavanjima."

Kad je reč o iskustvu u radu s računarima, Kendioti žali što profesori nisu dobili mašina godinu dana pre studenata i što nemaju veću podršku u pisanju softvera, sada oni uporno rade da premoste tu softversku provaliju.

Uz pomoć dvojice studenata-programera koje mu je ustupio kompjuterski centar, profesor Mils sastavlja program koji će doprineti — veruje on — potpunijem znanju studenata. Njegov program „Prisilno upućivanje na lečenje", na primer, opisuje čoveka koji je uhapšen i sudskom odlukom stacioniran na psihijatrijsku kliniku. Studentima se postavljaju ova pitanja: da li je dotično lice trebalo da bude upućeno na kliniku i da li ljudi uopšte treba da budu prisilno lečeni. Bilo šta da odgovore računar će se studentima suprotstaviti kontraargumentima!

Svrha ove vežbe je u tome da morate da pročitate odgovor da se suočite s mogućim reagovanjima. Nema drugog izlaza. Taj program je konfrontirao 150 studenata s različitim ishodima i oni su o njima razmišljali", objašnjava profesor Mils.

„To predstavlja potencijalnu revoluciju u nastavi", kaže Mils. „Kad držim predavanje, studenti ne moraju da obraćaju pažnju ili me slušaju onako napola. Ali ako provedete 30 ili 40 minuta za ekranom računara, tražeći pravi odgovor pre predavanja tada ćete mnogo pažljivije slušati moje izlaganje."

Vratimo se na početak. Začetnici ideje o obezbeđivanju ličnih računara za brucoše su profesori Ričard Detvejler i Filip Džensen. Svoja predloge su formulisali posle institucionalnih istraživanja vezanih za akademske aktivnosti tokom leta 1983.

„Može se reći da je već postojala tradicija akademskog računarstva", kaže profesor Detvejler. „Pre jedanaest godina Univerzitet je kupio jedan centralni IBM za akademske i administrativne potrebe, nešto kasnije nabavljen je prvi računar isključivo za fakultetska odeljenja. A pre tri godine započeto je ostvarivanje petogodišnjeg plana kada je trebalo formirati univerzitetski računarski centar i učiniti kompjutersku pismenost dostupnom što većem broju studenata. Samo nas je jedan korak delio od realizacije — svakom studentu jedan računar."

U kampusu su već počeli da se pojavljuju mikroračunari. „Bila je to velika pomoć studentima koji su morali da obrađuju obilje informacija", objašnjava Detvejler. To se odnosi pre svega na studente društvenih nauka koji svoja zaključka izvode iz ogromnog broja podataka. Izgleda da je na tom planu lični računar vazniji za studente društvenog usmerenja nego za one koji su tehnički opredeljeni.

Inicijativa bez presedana

Ali, odlučan korak još nije učinjen. To se dogodilo jednog letnjeg jutra dok su Detvejler i Džensen pili kafu sa Skotom Makdonaldom, izvršnim viceprezidentom Univerziteta, inače poznatom po svom kategoričkom „Ne!" kadgod je neko odeljenje zahtevalo nove fondove. Saslušao je „kompjutersku inicijativu" dvojice oduševljenih profesora i mirno odgovorio:

— Vi se šalite, zar ne?

„Većina kolega je naš predlog dočekala s nevericom", priseća se Detvejler. „Sećam se jednog člana fakulteta koji se samo nasmejao i okrenuo nam leđa."

Detvejler i Džensen su uporno nastavili svoj lobi tokom celog leta, i konačno u septembru 1983. univerzitetsko veće je ogromnom većinom glasova prihvatilo njihov predlog. Administracija je dobila zadatak da obezbedi potrebna sredstva.

Rešenje je bilo u povećanju školarina za 14,2 odsto. Deo tog povećanja je uključivao i iznos koji su studenti direktno plaćali za personalni računar — 1680 dolara (u ratama tokom četiri godine) za sistem koji inače košta 4185 dolara, razlika u ceni je jednom delom pokrivena popustom koji je odobrio „epson". Realizacijom sveukupnog plana obezbeđeni su računari za članove fakulteta i kompjuterska laboratorija za sve brucoše, kao i studenta starijih godina.

Uprava Univerziteta je pažljivo odmerila povećanje školarine (za 14,2 odsto), jer nije htela da izgubi studente opterećujući ih punom cenom računara.

Izbor modela nije bio jednostavan posao jer je nadležni odbor imao na raspolaganju samo nekoliko meseci. „Bili smo preplavljeni ponudama proizvođača kompjutera", kaže Detvejler, „jer su svi hteli da naš univerzitet istaknu na svojoj zastavi. Konačno smo se opredelili za „epson" pošto taj računar najviše odgovara postavljenim kriterijumima."

„Ono što smo mi učinili", zaključuje Pol Hardin, predsednik Univerziteta Dru u Medisonu, „može da učini svaka visokoškolska ustanova mobilišući svoje akademska i finansijske resurse."

Mekintoš 2

Stvoren da bi bio voljen

Kao da su dva američka kompjuterska giganta čekala jedan na drugog — u razmaku od jedva dvadesetak dana Apple je lansirao Macintosh 2, računar opremljen 32-bitnim Motorolinim procesorom 68020, a IBM model 80 iz serije PS/2, kompjuter zasnovan na Intelovom 32-bitašu 80386. Samo se po sebi razume da su se svi svetski hakeri zainteresovali za poređenja ova dva procesora, pa se i u stranim časopisima sve češće pojavljuju uporedni testovi. Pridružujući se ovom trendu i shvatajući da je teško prikazivati procesor van konteksta kompjutera u koji je ugrađen, „Računari" će u ovom broju ukratko prikazati nove Apple-ove modele, da bismo u sledećem stavili dva najmoćnija klasična procesora današnjice na vagu.

Pripremajući ovaj prikaz, prelistali smo indekse tema i nemalo se iznenadili kada smo primetili da je „makintoš" u „Računarima" bezbroj puta pominjan (njegov stilizovani lik nalazi se čak u zaglavlju mnogih naših rubrika) ali nikada detaljno prikazan! Ovu nemarnost nije lako shvatiti jeste da je „makintoš" bio preskup za privatne džepove, ali je solidan rad Velebita učinilo da se mnoge firme opreme računarem, koga je urednik jednog od naših kompjuterskih časopisa od milošte nazvao „Makica"

Tvrđava od plastike

Apple Macintosh (da jednom navedemo i njegovo puno ime) se na tržištu pojavio ne tako davne 1984 godine kao neka vrsta naslednika Apple-ovog slavnog modela II Činjenica je, međutim, da je „makintoš" malo po čemu bio naslednik Epla 2 promenjen je dizajn, procesor (MC 68000 umesto 6502), grafika, operativni sistem Najbitnija razlika je, međutim zatvorene arhitekture dok je „epl II" gradio svoju slavu na mnoštvu ekspanzionih kartica koje su proizvodile razne nezavisne firme, „makintoš" nema nikakve slotova za ekspanziju, koriniku šta više nije ni dozvoljeno da otvara kompjuter! Apple se svojski trudio da se ova zabrana poštuje prvo je izjavio da se otvaranjem računara gube sva prava iz garantnog lista zatim zabranio svojim ovlašćenim „dilerima" da uopšte popravljaju kompjutere koje je korisnik rasklapao (ova je zabrana delovala jedino na poskupljenje servisiranja) i na kraju se odlučio za kutiju za čije je rasklapanje potreban užasno dug i tanak šrafciger (nije ga, verujte nam na reč lako pronaći) i lamilica Ukoliko jednom budete u situaciji da nekome objašnjavate šta je to zatvorena arhitektura, nastojte da ga odvedete do nekog „makintoša"

Zatvorena arhitektura možda i ne bi bila tolika smetnja da je u računar bio ugrađen megabajt RAM-a i hard disk, 256 kilobajta memorije je, kako se pokazalo sasvim nedovoljno za poslovne aplikacije koje su dakle, morale da budu neprijatno usporene stalnom komunikacijom sa disketom Kopiranje disketa sa jednim drajvom je, uz to, bio prava mora za korisnike koji su se zavišću gledali mnogo jeftinije PC klonove opremljene hard diskom Pojavile su se, jasno, nezavisne firme koje „ilegalno" proširuju „makintoše" (u Bajtu možete da pročitate oglase koji nude dolazak servisera u vaš stan i „instant" montažu memorijskog proširenja, podrazumeva se da živite negde u Americi), ali je poslovni svet oduvek bio nepoverljiv prema računarima koje u tajnosti treba prepravljati da bi počeli da rade svoj posao Rezultat — „makintoš" je zahvaljujući svom izvanrednom dizajnu postao „šmekerski" kompjuter (nalazi se na listi stvari koje treba da koristi čitalac *Playboy-a* koji drži do sebe), popusti su učinili da ga američki studenti zavole, ali mu poslovni svet (koji predstavlja najveći deo tržišta) nije ukazivao poverenja! Krajem 1985 Apple je konstruisao „makintoš plus" koji je imao malo više memorije i kolor grafiku, ali je i dalje bio zatvoren Tek nam polovina 1987 donosi prvi delimično otvoreni „makintoš" nazvan „Mac SE"

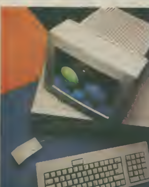
Otvaranje prema svetu

Procesorska ploča i masovna memorija „makintoša SE" su i dalje u zajedničkoj kutiji sa monitorom, otvaranje kutije je i dalje iskomplikovano, ali je sastavni deo kompjutera jedan ekspanzivni slot na koji uz pomoć *multi-function* kartica priključujete gotovo proizvoljan broj periferijskih uređaja U kutiji je osim toga ostavljen prostor za hard disk ili dodatnu flopi disk jedinicu koju istini za volju mogu da ugrade samo ovlašćeni „dileri" ili vešti hakeri Ugradnja hard diska je zahtevala i mali ventilator na koji se Apple odlučio teška srca — šefovi ove poznate firme su stalno govorili kako je PC-jev ventilator preglasan i prema tome, nepodoban za ozbiljan rad!

„Makintoš SE" se i dalje zasniva na Motorolinom procesoru 68000 koji radi na 8 MHz i adresira najviše 4 megabajta memorije — u osnovnu cenu je uračunat samo jedan megabajt ali se prostom zamenom RAM čipova memorija proširuje do teorijskog maksimuma Bitna razlika između „maka plus" i modela SE je grafika dok je centralni procesor „makintoša plus" tačno polovinu vremena opsluživao video stepen, MC 68000 modela SE tri ciklusa radi a onda dva ciklusa pomaže video stepenu (podse-

MAC 2 / MAC SE

Računar	Mac 2	Mac SE
Mikroprocesor	68020	68000
Aritmatički koprocesor	68881	opcija
Clock	16 MHz	8 MHz
ROM	256 K	256 K
RAM	1 M	1M
Maksimalan RAM	8 M na ploči 2G eksterno	4 M
Tastatura	81	81
Rezolucija	640*480	512*342
Boja	256	
Paleta	16,772,218	
Hard disk	20 40, 80 M	20 M (opcije)
Flopi disk	1*800 K 3 5'	2*800 K 3 5
Interfejsi	2*serijski SCSI Stereo 2*ADB	2*serijski 2*ADB zvuk
Časovnik realnog vremena	ne	ne
Ekspanzija	8 slotova	1 slot
Operativni sistem	Apple Macintosh 5 5	Apple Macintosh
Cena (funti)	4495 +1000 (40 M disk), +2300 (80 M disk 2 M RAM) +500 (kolor sistem) +325 (5 25' disk) +1495 (40 M strimer)	2495 (2 flopija) 3195 (flopi i 20 m)



Kao i sav ostali svet: kod Računara „mekintoš 2" monitor je najzad rastavljen od centralne jedinice

ča li sve ovo za naš računar „galaksija"?). Možda ćete pomisliti da jedan ciklus na predstavlja naročiti dobitak, ipak, model SE je zahvaljujući ovoj promeni nekih 15—20 posto brži od svoje „starije braće".

Mek SE je, najzad, potpuno kompatibilan sa svojim prethodnicima, pri čemu je njegova poslovna primenljivost daleko veća — čak će se i stari i neprijatno spori poslovni programi za „mekintoša" lako snaći sa povećanom memorijom.

Hardver od koga zastaje dah

„Mekintoš 2" u svakom pogledu predstavlja korak napred — konačno je razdeljen u tri kutije (tastatura, centralna jedinica i monitor) zasnovan je na 32-bitnom mikroprocesoru 68020 koji radi na 16 MHz i, što je najvažnije, predstavlja potpuno otvorenu mašinu pritiskom na dva tastera korisnik može da podigne poklopac i ugleda šest ekspanzionih slotova od kojih je jedan zauzet video karticom. Apple je dakle sledio čak i IBM-ovu na baš srećnu ideju s grafika nije sastavni deo računara!

„Mekintoš 2" je opremljen novom i relativno kvalitetnom tastaturom koja se sastoji od osamdesetak dirki. Očito je da nedostaju funkcijski tasteri koja, prema zamislima konstruktora „mekintoševog" operativnog sistema, treba zameniti mišem (miš koji se priključuje na tastaturu je uračunat u cenu). Nadajući se da će nezavisna softverska firme prilagoditi neke postojeće poslovne programe novom „mekintošu", Apple je obezbedio i specijalnu tastaturu nalik na PC-jevu — ova se tastatura zove *Saratoga*, ima 105 dirki i košta dodatnih 80 funti.

Čudni taster koji na slici uočavate iznad redova sa brojevima je ON, ali ne i OFF prekidač: računar se uključuje pritiskom na ovu dirku ali je za gašenje neophodno zavući ruku iza centralne kutije. Moramo da priznamo da ne vidimo nikakav smisao u ovoj igri skrivalice — obična sklopka već decenijama zadovoljava vlasnike svih kompjutera!

Pogled na zadnju stranu kutije otkriva nestandardna džekove za ekspanziju: tu su dva serijska interfejsa, SCSI (izgovara se „skuzi") slot za priključivanje eksternih (hard) diskova, stereo izlaz i dva ADB *(Apple Desktop Bus)* priključka, jedan od njih je zadužen za komunikaciju sa tastaturom i mišem. Očito je da nedostaje paralelni port — uz „mekintoš 2" moraćete da nabavite štampač u koji je ugrađen serijski interfejs.

Rasklapanjem kutije i vađenjem diskova, PSU-a (prilično bučnog) ventilatora, dolazimo u priliku da se divimo Apple-ovoj štampanoj ploči. U centru je, naravno, 32-bitni Motorolin procesor 68020 a pored njega aritmetički koprocesor 68881 koji je uključen u cenu — ili Eplovi inženjeri smatraju da je aritmetički koprocesor neophodna komponenta svakog kompjutera ili ih jednostavno mrzi da razvijaju rutine koje operišu sa racionalnim brojevima i izračunavaju vrednosti elementarnih funkcija. Jedino prazno podnožje na štampanoj ploči je namenjeno Motorolinom 68851 MMU *(Memory Management Unit)* kontroleru koji je doduše nepotreban Makintoševom operativnom sistemu, ali je ključan za korisnike koji bi želeli da instaliraju Unix.

Paleta široka ruke

„Mek 2" je opremljen megabajtom RAM-a koji se, prostom zamenom čipova, proširuje na 8 megabajta. Mikroprocesor 68020 teorijski može da adresira četiri gigabajta memorije koje, jasno, ne može da stane u osnovnu kutiju: svako memorijsko proširenje mora da zauzme po jedan ekspanzioni slot. Iako je Apple najavio memorijska module od 8 megabajta, ne verujemo da u bliskoj budućnosti ima smisla proširivati RAM iznad 8 M — pravi odgovor za veće apetite je višeprogramski operativni sistem i virtuelna memorija.

Za razliku od „mekintoša plus" i „mekintoša SE", „mek 2" ima potpuno hardverski podržanu grafiku — centralni procesor može u potpunosti da se posveti računanju. Grafička kartica uračunata u cenu obezbeđuje grafičku rezoluciju 640*480 u 256 boja koje se biraju iz palete od 16,772,216 nijansi (do skora smo smatrali da je IBM-ova VGA paleta od 262.144 nijanse fantastična ali — uvek može i bolje!). Samo za po sebi razume da je ovaj podatak više reklamni trik i da nema posmatrača koji će uspeti da razlikuje 1000 a na 17 miliona nijansi!

Za razliku od svih PC-ja koji su jedva opremljeni nekakvom zujalicom, „mekintoš 2" ima specijalni četvorokanalni generator tona zvani ASC *(Apple Sound Chip)* i kvalitetan zvučnik. Računar se, zahvaljujući konektoru na poleđini, jednostavno povezuje sa muzičkom opremom, premda u njega nije ugrađen sve omiljeniji MIDI interfejs.

Što se spoljne memorije tiče, u „mekintoš 2" je ugrađena jedna flopi disk jedinica od 3.5 inča (na disketu staje 800 kilobajta podataka), dok se uz doplatu dobije drugi flopi ili hard disk od 20, 40 ili 80 megabajta. Poslovni svet će obradovati Apple-ova odluka da u svoje računare ugrađuje isključivo veoma kvalitetne hard diskove čije vreme pristupa ne prelazi 30 milisekundi. Ma koliko disk velikog kapaciteta bio kvalitetan red za njim zahteva kupovinu strimer trake za *backup*. Apple prodaje strimer od 40 M za „samo" 1500 funti.

Za dalju ekspanziju je zadužen *NuBus*. Eplove nove 32-bitne magistrale koja bi trebalo da konkuriše IBM-ovom *Micro Channel*-u. Verujemo da bi paralele između *Micro Channel*-a i *NuBus* bile bar isto toliko zanimljive koliko i paralele između procesora 68020 i 80386, pa ih ostavljamo za neku drugu priliku. Ukratko rečeno *Micro Channel* stiče poena zbog mreže prioriteta periferijskih jedinica, dok je *NuBus* interesantan jer odgovara IEEE (izgovara se „aj triple i" — radi se o najpoznatijoj svetskoj asocijaciji elektroinženjera) standardima.

Operativni sistem za svakoga

Tvorci originalnog „mekintoša" su se najviše iskazali dizajnirajući operativni sistem: želeli su kratko i jasno da korisnik koji nije pohađao nikakvu posebnu obuku komforno koristi računar za zadovoljavanje nekih svojih potreba. Tako su se stvorili prozori, meniji, ikone i iznad svega miš.

Tvorci „mekintoša" su uz to želeli da svako ko se privikne na jednu verziju operativnog sistema bez problema koristi i sve buduće verzije kao i sve buduće Apple-ove kompjutere

Reklo bi se da ovoj filozofiji nema šta da se zameri Činjenica je ipak, da posle svakog paljenja „mekintoša", „mekintoša SE" ili „mekintoša 2" na ekranu vidite nasmejeno lice koje vam objašnjava kako da umetnete disketu Ovo lice će vas prvi put nasmejati sledećih devet puta ćete ga ignorisati a onda nastupa nerviranja zar računar misli da je njegov cenjeni vlasnik totalni idiot? Slično tome, početniku koji je seo ispred PC-ja je teško što more da nauči da se datoteke kopiraju komandom COPY, dok će vlasnik „mekintoša" začas prošetati ikone po ekranu Kako vreme bude teklo, vlasnik PC-ja će sve brže kucati komandu COPY dok će vlasnik „meka" morati stalno da razmišlja o svakom pokretu miša — ako ga pomerite malo više nego što treba ili dva puta pritisnete taster u zamalo predugom intervalu desiće se nešto što niste želeli ili će računar zaglupljavati!

Mnogo veći problem je ujedinjenje progresa sa željom da se sve verzije operativnog sistema koriste na isti način — jeste da je „mek 2" dosta brži ali se to kod kopiranja datoteka ne primećuje što znači da korisnik koji sedne ispred tastature praktično neće razlikovati stari model od (mnogo skupljeg) novog! Bilo kako bilo, operativni sistem „makintoša 2" se zove Apple Macintoš 5.5 i predstavlja gotovo potpunog klona operativnog sistema za „makintoš plus" — razlikuje se samo interni rad sa grafičkom karticom Minimalno promenjeni operativni sistem je učinio da gotovo svi programi za „mekintoš" rade i na „meku 2" — problema prave samo zaštićeni programi koji proveravaju integritet čitavog ROM-a (jedan od takvih programa je poznati *Cricketdraw*). Na tržištu još nema programa koji bi iskoristili sve prednosti 21-bitnog Motorolinog procesora 68020, ali ne sumnjamo da će se takvi ubrzo pojaviti

Zanimljivo je uporediti operativni sistem „meka 2" sa Microsoftovim OS/2 Reklo bi se da OS/2 ima sve preimućstva radi se o multiprogramskom operativnom sistemu koji po želji korisnika radi sa komandama ili menijima i koji omogućava daleko bolju kontrolu ekrana i periferije Ipak, i Eplov operativni sistem ima jednu dobru stranu koju ne treba zaboraviti — nalazi se na tržištu dok će IBM početi da prodaje OS/2 tek početkom sledeće godine iako treba imati poverenje u IBM-ov renome, bezbroj puta se pokazalo da na papiru izvanredni računari i programi dožive fijasko kada se pojave na tržištu!

Ne smatramo da ovaj prikaz treba završiti nekom preporukom — „makintoš SE" i „mekintoš 2" su dobri računari koje, u uslovima slabe ponude softvera sigurno neće oduševiti Jugoslovene Pa ipak, „mekintoš 2" zaslužuje veliku stranicu u istoriji računarstva kao prva komercijalno raspoloživa mašina privlačnih karakteristika koja je zasnovana na 32-bitnom Motorolinom procesoru 68020 Verujemo da će ta činjenica biti sasvim dovoljna za uspeh na američkom tržištu

Dejan Ristanović

Prenosni računar za slepe

„Eureka 4A" omogućava ljudima bez vida elektronsku pismenost

Ljudi bez očnog vida su višestruko hendikepirani a posebno im teško pada to što ne mogu da uče istom brzinom kao ostali Oslanjali su se uglavnom na Brajovu azbuku i knjige koje bi im neko čitao Kompjuterska pismenost koja brzo osvaja svet, njima nije bila dostupna, što znači da im je pretilo još veće zaostajanje Ali do toga možda neće doći

Australijski pronalazač Milan Hudeček razvio je — kako piše poznati „Newsweek" — značajnu novu komponentu za slepe Ako se njegova računarska naprava pokaže kao efikasna tada će se za ljude bez vida proširiti mogućnosti obrazovanja, pa time i šansa za zapošljavanje

Reč je o računaru srednjih dimenzija koji govori, nazvanom „eureka 4A" Mada to nije prva računarska mašina namenjena slepima Hudeček kaže da je njegova prva u portabl-verziji i stvorena „gotovo ni iz čega" Drugi sistemi te namene su, u stvari modificirani modeli standardnih računara

„Eureka" je teška 1,6 kg i sadrži radnu memoriju od 64K i disk-drajv od 3,5 inča kapaciteta 792K (oko 300 stranica teksta) Posebna karakteristika ovog kompjutera je specijalna tastatura sa šest tastera i dirkom za razmak (podloga koja omogućava kombiniranja slova), uključujući osam tastera za separatne funkcije i pet za vođenje kursora Ako se korisnik u jednom trenutku zbuni, on pritiska dirku „help" (=pomoć) i dobija čujni odgovor

„Eureka" može da funkcioniše kao procesor reči, kalkulator, budilnik, podsetnik telefonski imenik ima ukupno 8 funkcija Podaci se oslobađaju uz pomoć jedinstvenog sintesajzera glasa „prve aplikacije govora generisanog isključivo softverom kaže Hudeček. Moguće je i alternativno korišćenje putem ispisa na Braju ili engleskom Sistem koristi takozvani „potpuno sažeti Braj" — svojevrsnu stenografiju za slepe — koji mikroprocesor može da konvertuje u standardni engleski Jedan dopunski uređaj omogućava korisniku komuniciranja s drugim računarima

Hudeček — elektroničar iz Čehoslovačke koji se pre pet godina doselio u Melburn — izradio je svoj računar u konsultaciji sa Institutom za slepe (Royal Victorian Institute for the Blind) Dejvid Blajt (Blyth), predstavnik te ustanove kaže Mislim da je to najbolja stvar posle Brajovog izuma (1824) Omogućava slepima ne samo pismenost već — elektronsku pismenost

Pronalazač tvrdi da će uz pomoć „eureke" deca bez vida moći da prate redovnu nastavu, uz minimalni nadzor, ona će biti u stanju da brzo hvataju beleške i proizvode pisane tekstove „Kad ovladaju funkcijama, njima će se otvoriti neslućene mogućnosti programiranja Slepi će se razvijati sa mašinom"

„Eureka" je nedavno lansirana preko Hudečekove firme „Robotron Propietary Ltd" i košta oko 2000 dolara Kompanija planira da svoj specijalizovani računar plasira u SAD i Veliku Britaniju najdalje za šest meseci Mašina za sada „govori" samo engleski ali će kasnije biti razvijeni i modeli za francuski odnosno nemački jezik

Ako „Eureka A4" dolsta bude pomagala ljudima bez očnog vida da brže uče i lakše nađu posao onda će to biti pronalazak dostojan svog imena



Najveći izum posle Braja Hudeček (levo) i Blajt sa portabl-računarom za slepe, čija je uprošćena tastatura veoma funkcionalna i svrsishodna

Kriptografija u „Galaksiji"

Iako su „Računari" sve do ovog broja bili specijalno izdanja „Galaksije", čitaoci „Računara" su na naš matični časopis upozoravani samo reklamom koja se obično nalazi na zadnjoj korici (važi i obratno). Naša prepiska pokazuje da relativno mali procenat čitalaca „Računara" izdvaja 400 dinara mesečno za naš jedini časopis za popularizaciju nauke — izgleda da hakeri koje interesuju kompjuteri i samo kompjuteri ne mogu da pronađu dovoljno interesantnih tema u „Galaksiji"! U poslednjih pet brojeva „Galaksije" smo se, međutim, bavili jednom pravom hakerskom temom — kriptografijom!

Kriptografija je, za neupućene, nauka o šiframa. Ljudi su još od pronalaska pisma želeli da šalju poruke koje će moći da pročita samo onaj kome su upućene. Istorija šifri je opisana u okviru prevoda izuzetno interesantnog napisa iz časopisa *P. M. Magazin* („Galaksija" 182 i 183) — istorija počinje kada se Julije Cezar dosetio da svako slovo zameni nekim drugim slovom (A prelazi u K, B u L i tako dalje) a (privremeno) se završava nadmetanjem vrhunskih stručnjaka Univerziteta u Stanfordu i Masačusecu. U istoriju spadaju i mnogobrojne priče i romani koji u središte pažnje stavljaju šifre: sećate li se „Zlatnog jelenka" Edgara Alana Poa ili nedavno okončane TV serije „Ključ za Rebeku"?

Posle istorije, prešli smo na primenu: opisali smo 400 godina staru šifru Francuza *Blaise de Vigenere*-a na kojoj su zasnovane mnoge današnje kompjuterske šifre. Vižnarova tablica jasno može da se koristi i za manuelno šifrovanje iako tada nije naročito sigurna — razbijena je još 1863 godine. U „Galaksiji" 185 smo uz par programa koji generišu pseudo slučajne brojeve objavili bejzik program koji obezbeđuje visoku sigurnost šifrovanih podataka. Program smo dopunili jednim primerom izvršavanja koga i ovde ponavljamo: prvi čitalac „Galaksije" ili „Računara" koji uspe da dešifruje ovaj odlomak iz jednog (prevedenog) SF romana može da računa na nagradu od 10.000 dinara i naravno na priliku da svoj red opiše u našem časopisu.

U „Galaksiji" 184 smo najpre objavili poslednjih meseci veoma moderni mašinski nezavisan paskal program koji generiše slučajne brojeve. Metod su razvili dr Brajan Vičmen *(Brian Witchmann)*, jedan od ljudi koji su dizajnirali programski jezik Ada, i dr Dejvid Hil *(David Hill)*, sekretar Britanskog Kraljevskog statističkog društva, ulažući tri meseca neprekidnog rada u 16 programskih redova objavljenih u martovskom broju eminentnog časopisa *Byte*.

Na kraju smo se bavili RSA algoritmom, poslednjom reči šifrantske tehnike. Šta biste rekli kada biste pročitali oglas poput *Molim svakoga ko želi da mi šalje šifrovane poruke da od sada koristi ključ 12193?* Verovatno biste smatrali da se radi o zakasneloj prvoaprilskoj šali. Pa ipak *postoji* algoritam koji vam dopušta da ne samo glas saopštavate ključ i da opet vaša korespondencija bude osigurana čak i od 2 milijarde godina dugog truda najbržeg današnjeg superkompjutera! RSA algoritam smo detaljno opisali u „Galaksiji" 184 dajući i primer koji će svaki programer uz određeni trud pretvoriti u program.

RSA algoritam omogućava još jednu pogodnost: pretpostavimo da više ljudi šifrovano komunicira, pri čemu svako od njih zna ključeve svih ostalih i pored toga samo primalac može da pročita poruku, a postoji čak i mogućnost da primalac bude siguran da je poruku primio baš od određenog korespondenta — opisali smo postupak kojim nastaje poruka koju je *samo* prvi korespondent mogao da napiše i koju *samo* drugi korespondent može da pročita! Zar ovaj tzv. *elektronski potpis* ne zvuči neverovatno?

„Galaksije" 182, 183, 184, 185 i 186 možete da naručite pouzećem.

[illegible]

Nonsense in Basic

Razvojni put jednog Bobana

Ispričaću vam priču o Bobanu s Voždovca, nepoznatom hakeru i mom dobrom prijatelju. Saznaćete kakav je bio njegov razvojni put. Pokušaću da to saopštim što je moguće sažetije, ne zamagljujući stvari svojim viđenjima, opaskama i komentarima. Da bih bio što nepristrasniji, služiću se samo činjenicama, a na vama je da donesete sud.

Godina 1983. Boban kupuje „spektrum". Igranje do duboko u noć. Oči crvene. Bejzik.

Godina 1984. Paskal. Goca napušta Bobana. Mašinac. Ivana, koja se pojavila posle Goce, izdržava samo mesec dana. Podočnjaci primetni.

Godina 1985. Boban propušta jedan ispitni rok na fakultetu, ali savlađuje C. Ivanu name ko da nasledi, nijedna dobra mačka ne zna šta je programski red, a kamoli interapt ili makro asembler.

Godina 1986. Oštra diskusija između Bobana i mene. Razilazimo se u mišljenjima.

Moje teze: vreme malih kućnih računara je prošlo. Mogu još deca da se igraju s njima. Informatika se nezadrživo razvija. Ako ne ideš uporedo s napretkom, ako zastaneš, ubrzo ćeš biti pregažen. Imaš li nekih ambicija u vezi s računarstvom, ostavi „spektrum" i „komodor", osvrni se oko sebe. Vidi šta u svetu znače IBM, PC i klonovi.

Bobanove teze: „spektrum" je jedini pravi računar za programera. Ima najbolji osmobitni procesor na svetu (potvrđeno u svim prošlogodišnjim anketama) i odličan operativni sistem (za dva, tri baga nećemo da se zameramo). Sve ostalo je luk i voda. „Galaksiju" imaju hardveraši, njihov je cilj lemiti i samo lemiti. „Komodor" odgovara onima što se ne služe tastaturom (bakle ne programiraju), nego džojstikom, a vole šarene sličice i trokanalne zvučne efekte. „Amstrad" i „amiga" su za tatine sinove koji ne znaju na šta da potroše novac. A PC? To je najveća zabluda savremene računarske populacije. Samo lud će slupati grdne milione u mašinu namenjenu knjigovođama, magacionarima i službenicima u obračunu plata. PC se prodaje jer informatički nepismene direktore zasenjuje miševima, prozorima i drugim besmislicama. Prozori i miševi su dobri za magacionere, programerima samo smetaju.

Godina 1987. Nas dvojica se srećemo na ulici. Citiram razgovor.

— Zdravo, Bobane, kako si?

— Meni, u velikoj sam frci. Jurim lovu za carinu.

— Šta to uvoziš?

— Pogodi!

— Nije valjda ...?

— Jeste. Računar za magacionere.

Bata Bajt

Dve godine posle

Prošlo je dve godine od pojave prvog komercijalnog RISC procesora i osam godina od prvog laboratorijskog. Danas već postoji i druga (laboratorijska) generacija komercijalnih RISC procesora i računara zasnovanih na njima. Pokazalo se, u međuvremenu, da je RISC filosofija sveobuhvatnija od početnih akademskih razmatranja, što joj i daje vitalnost. Šta je zapravo RISC? U čemu je bolji od „klasičnih" procesora?

Kada prosečnom „potrošaču" kompjuterskih vesti spomenete RISC, on će odmah ustanoviti da je to „ono sa četrdesetak suviše prostih funkcija" i katastrofalno pogrešiti. Pokazalo se naime da su u praksi najlošije prošli upravo oni koji su slepo sledili takvu „logiku" (među njima je i prvi komercijalni RISC procesor). Tajna uspeha RISC filosofije nije u malom broju instrukcija po svaku cenu, već u daleko efikasnijem projektovanju procesora, uz eliminaciju mnogih „viškova" koji su bez razmišljanja prepisivani još od IBM 360 pa do 68030.

Šta je RISC?

Među kompjuterskim arhitektima se još uvek vodi diskusija o potpunom određenju RISC procesora, ali četiri osnovna karakteristike su neosporne. Šta, dakle, jedan čip mora a šta ne sme da radi da bi bio RISC?

Prvo i najvažnije, mora se svakim ciklusom takta izvršavati po jednu instrukciju. Većina procesora to rešava „tekućom linijom" (engl. pipeline) sa čijim radom su čitaoci „Računara" upoznati u brojevima 20 i 21, dok neki pak koriste trikova kako bi potpuno izbegli potrebu za njom. Rad sa „tekućom linijom" stvara naime mnogo probleme, jer ja svaki skok „ruši" pa procesor gubi silno vreme na ponovno „uspostavljanje". Procesor kome se tekuća linija lako „ruši" ne može računati na izvođenje jedne instrukcije po ciklusu u realnim aplikacijama. Rešenja ovog problema je, dakle, neophodno da bi se zadovoljio ključni zahtev efikasnosti RISC procesora: jedan ciklus — jedna instrukcija.

Drugo, povezano sa prvim: format instrukcije mora biti fiksan tako da se ne vrši dekodiranje, već svaki bit instrukcije uključuje neku funkciju procesora, koji nema nikakav mikrokod već „tvrdo vezane" (hardwired) instrukcije (što se obično realizuje logičkim mrežama). Ovim je omogućeno paralelno izvršavanje čak tri do pet osnovnih instrukcija u jednom taktu i povećanja broja kodova koje procesor raspoznaje. Osim toga, eliminisanje kola za dekodiranje drastično podiže efikasnost rada jer „vreme reakcije" postaje jednako vremenu odziva prostih logičkih kapija, što može biti „reda 10ns". Još jedan „pozitivan efekt" uklanjanja kontrolnih/dekoderskih sklopova je povećanje „slobodnog prostora" na čipu. Standardni RISC procesori „potroše" oko 6 procenata svoje površine na kontrolne sklopova, dok 68000 i Z8000 „troše" 50 do 80 procenata. Ovo povećanje „slobodnog prostora" se dvojako koristi. Neki proizvođači jednostavno smanjuju površinu čipa i tako snižavaju cenu proizvodnje, dok drugi ovaj prostor dopunjavaju velikim brojem registara. Danas je, međutim, najčešće kompromisno rešenje, nešto manje površine, nešto više registara i — mnogo niža cena.

Treća karakteristika se tiče rada s memorijom. Jedine instrukcija koje smeju pristupati memoriji su jednostavne LOAD i STORE instrukcije kojima je dozvoljeno da „pojedu" i dva ciklusa takta. Ovakav „propis" nije stvar kaprice kompjuterskih arhitekata, već posledica istraživanja koja su pokazala da su komplikovane naredbe za rad sa memorijom glavni „proždrljivci" vremena (60 do 80 procenata). Osim toga, dodavanja većeg broja internih registara znatno smanjuje potrebu za „čeprkanjem" po sporoj memoriji. Neki procesori sadrže, pak, duhovita rešenja koja omogućavaju dodavanje spoljne brze memorije (koja danas više nije ni tako skupa) koja igra ulogu internih registara, tj. ima isto vreme pristupa kao pravi procesorski registri. Ovakva rešenja dovode, recimo, do toga da HP-Precision-Architecture procesor (vidi RA20 i RA21) može imati 64 kilobajta „dodatnog prostora" kome pristupa u jednom taktu a NC4016 512 registra kojima pristupa u „nula" taktova.

Četvrta karakteristika je mali broj (ali ne suviše mali) kodova koje procesor raspoznaje, što je bitan preduslov za izbacivanje dekoderskog sklopa sa čipa. U samim počecima RISC filosofije smatralo se da ne treba da bude više od 40 kodova, pa ovakve procesore nazivamo starim RISC tipom. Sa uključivanjem najvećih računarskih firmi (Hewlett-Packard i IBM) u „posao", postalo je očigledno da RISC procesor odlično radi čak i sa 160 kodova, ne gubeći ni jedan nanosekund u odnosu na svoju „siromašnu" braću. Ovakve procesore nazivamo novim RISC tipom. U čemu je stvar? Kako to da četiri puta više kodova baš ništa ne usporava rad?

Instrukcije u hardveru

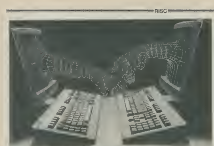
Svi RISC procesori su 16 ili 32-bitni, a prepoznavanja instrukcije hardversko. To znači da pojedine grupe bitova, nezavisno od ostalih, direktno upravljaju radom internih sklopova. Već u 16-bitnoj reči može postojati 5 takvih grupa. Neka jedna bude „glavna" (određuje tip instrukcije, tj. „uključuje" jedan od glavnih procesorskih sklopova) i dugačka 4 bita, a ostale 4 „sporedne" („uključuju" neka pomoćne sklopova koji rade „kućne" poslove) dužine 2 bita i neka postoji 4 „fiksirane" bita koji ništa ne „uključuju" već daju dodatne informacije o instrukciji (za onih 6% kontrolnih kola). Pošto sve grupe deluju nezavisno, tj. paralelno, ovakav raspored određuje 16 grupa po 256 instrukcija koje procesor prepoznaje istom brzinom kojom bi prepoznavao i skup od samo 16 instrukcija (to je moć paralelizma).

Naravno, 16×256 instrukcija je preterano mnogo, pa se zato uvodi više „fiksiranih" bitova koji čuvaju ofsete adrese inkrementa i ostale „sitnice" koje kod „klasičnih" procesora zauzimaju čitava 16-bitne reči. Na taj način se vrlo komplikovane instrukcije izvršavaju u svega jednom ciklusu takta, čime se dobija ne mali (do 40 instrukcija) skup jednostavnih već dovoljno velik (120 do 180 instrukcija) i moćan skoro kao svaki obični skup instrukcija klasičnog procesora. Izostavljene su samo one operacija koja se nikako ne mogu „upakovati" u jedan ciklus takta. To su, pre svega, operacije množenja i deljenja, zatim operacije tipa call-and-link te operacija višestrukog (proizvoljnog) pomeranja ulevo i udesno. Najznačajniji „rez" je međutim izvršen u području adresnih modova koji su potpuno izbačeni jer je ustanovljeno da su „dvostruko krivi". Prvo su „krivi" za preglomazne kontrolne sklopova koji ih moraju prepoznati, a zatim i za usporavanje pristupa memoriji. To je ujedno i kompletno obrazloženje redukovanja svih memorijskih operacija na jednostavne LOAD i STORE.

Koreni i . . .

Početak istraživanja RISC procesora vezan je za 1975, IBM i Johna Cockea koji je radeći na brzim kontrolerima za telefonske sisteme, došao do ideje koja su četiri godine kasnije dovele do stvarenja prve RISC mašine nazvane 801 po broju IBM-ova zgrade u kojoj je napravljen.

Za razvoj RISC-filosofije svakako je najznačajniji dr Dejvid Peterson (David Patterson), čija je grupa stvorila četiri mikroprocesora, pri čemu prva dva, RISC I i RISC II imaju samo istorijski značaj. Treći čip SOAR (Smalltalk On A RISC) bio joj prvi dokaz da RISC-filosofija odlično odgovara jezicima „veštačke inteligencije" kao i da se i tako komplikovani zadaci kao što je objektno-orijentisano programiranje (čemu je Smalltalk i namenjen) mogu vrlo kom-



forno realizovati na RISC-način. Poslednji procesor SPUR (Symbolic Processing Using RISC) se sastoji od 6 do 12 RISC procesora spojenih u mrežu, podržava LISP i IEEE standard za rad u pokretnom zarezu. Ovaj procesor je, pored konačnog ustoličevanja RISC-a kao glavnog kandidata za mašine veštačke inteligencije, pokazao i efikasnost povezivanja RISC-mašina u mrežu. No sve je to još bilo daleko od komercijalne mašine.

Slavu prvog komercijalnog RISC procesora poneo je Acorn sa svojim ARM (Acorn RISC Machine) koji na žalost pripada starom RISC tipu, pa nema ozbiljnije šanse u takmičenju čak ni sa novim klasičnim mašinama (68020, 68030 i 80386). Ovaj procesor je razvijen na principima 6502 procesora, što će reći da ima izvrstan rad sa prekidima, loš rad sa internim registrima i osrednji rad u drugim „disciplinama". To ga čini izvrsnim čipom za direktno upravljanje robotskim komponentama i industrijskim uređajima, dakle za ono za šta i 6502 služi. Acornove nade da će ovaj čip postati „arce" nakog opštenamenskog računara konkretizovane su kroz model „BBC arhimed".

Izdanci iz opaljenog grma

Prvi procesor koji je komercijalno uspeo i dao najveći impuls razvoju industrije RISC-mašina je HP-PA, sa kojim su čitaoci „Računara" detaljno upoznati u brojevima 20 i 21. Ovaj procesor je sa svojih 140 instrukcija otvorio eru novog RISC tipa i doneo jedno blistavo rešenje problema „rušenja" tekuće linije. Svaka instrukcija skoka prvo izvrši prvu sledeću instrukciju u memoriji, pa tek onda vrši skok tako da se nigde ne gubi ciklus takta te ne dolazi do „rušenja" tekuće linije". Inteligentni kompajleri (vidi RA21) se brinu o tome da instrukcije budu razmeštene na pravi način.

Svega nedelju dana po promociji Hewlett-Packardove mašine bazirane na HP-PA IBM je predstavio IBM-RT baziran na procesoru ROMP (Research/Office Micro Processor) koji je nastao na bazi 801. Ima 118 instrukcija i, za razliku od drugih RISC-mašina, sasvim pristojno radi sa običnim 150ns memorijama. Predviđen je prvenstveno za moćne grafičke radne stanice, gde se izvrsno pokazao.

I Hewlett-Packard i IBM imaju danas završenu već drugu generaciju računara baziranu na istim RISC-procesorima, a HP ima čak i drugu generaciju RISC-procesora, što je najbolji pokazatelj uspešnosti i praktične vrednosti RISC-filosofije. Sve ove nove mašine biće iduće godine raspoložive na tržištu, kada će im „Računari" posvetiti veću pažnju.

Najmlađi član RISC-porodice je NC4016 američka firma Novix Inc (koji čitaoci „Računara" poznaju pod nazivom NC4000) i predstavlja pravi state-of-the-art arhitekturu procesora. U sledećem broju će ovom procesoru biti posvećeno više pažnje, a za sada dajem samo najosnovnije podatke.

Procesor je 16-bitni sa 5 nezavisnih sabirnica kojima se pristupa paralelno (dakle u istom ciklusu takta). Format instrukcije je fiksan sa mogućnošću istovremenog kodiranja (i izvršavanja) do 5 instrukcija. Procesor ima svega 40 osnovnih instrukcija čija kombinacija (kodiranja u jednoj reči sa paralelnim izvršavanjem) daju još 132 koda, tako da procesor raspoznaje ukupno 172 koda, što ga svrstava u sam vrh mašina novog RISC tipa. Potrebe za „tekućom linijom" je potpuno isključena pošto procesor u prvoj polovini ciklusa takta „računa" adresu sledeće instrukcije. Pošto se samo LOAD/STORE instrukcije ponekad izvršavaju u dva ciklusa takta, za ovaj procesor se smatra da pri 8MHz izvršava 8 miliona kodova. No kako kod „sadrži" i do 5 instrukcija, procenjena brzina (dobijena iz mnoštva različitih programa) je oko 1,6 puta veća, dakle oko 13 MIPS-a na 8MHz.

U stvaranju ovog procesora je korišćeno mnoštvo „prljavih" trikova koji daju 512 „internih" registara uz 17 pravih i 32 „lažna" interna registra no o tome u sledećem broju. Za kraj priče o NC4016 i najvažniji podatak koji pažljivi čitaoci „Računara" već znaju. Sledeći osnovne motive stvaranja RISC-a, ovaj procesor „razume" programski jezik „pete generacije" FORTH na kome se lako realizuje rad sa listama i objektima, nešto kao SOAR i SPUR zajedno. I ovaj procesor ima svog naslednika NC6016 koji je upravo u postupku testiranja.

RISC egzoterika

Ako NC4016 spada u one procesore koje svako može nabaviti, TI/CDC GaAs RISC nije dostupan gotovo nikome (sem američke vlade i najbogatijih istraživačkih centara).

Kao što mu ime kaže, procesor su stvorili Texas-Instruments i Control Data Corp. i urađen je od galijum-arsenida, što ga i čini egzotičnim. Radna frekvencija mu je deklarisana na 200 MHz (i slovima: dve stotine megaherca), što je praktično najviše danas moguće, jer na višim frekvencijama dolaze do izražaja talasna svojstva elektrona i oni postaju vrlo „neposlušni".

Sama arhitektura procesora je prilično zastarela: radi se o varijanti MIPS—XMP procesora stvorenog na Standfordu u vreme kad i RISC I i RISC II. Procesor raspoznaje, sa današnjeg stanovišta, suviše malo instrukcija, nema nikakav interni paralelizam u izvršavanju, a tekuća-linija mu se „ruši" sa svakim uslovnim skokom, što mu smanjuje stvarnu brzinu za 32%. Još 32% uzima „spore" memorije budući da je ovom procesoru i 10ns strahovito veliko vreme, a ispod toga današnje memorije ne mogu. Iako primenjuje mnogo grube sile i zastarelih rešenja, ovaj procesor ipak dostiže oko 100 MIPS-a, što je sasvim dovoljno za američko ministarstvo odbrane (US Department of Defence) koje je naručilac čitavog posla (za vojne svrhe će verovatno biti urađene i GaAs memorije, koje će podići brzinu na oko 130 MIPS-a). Osim toga, Control Data, poznatiji u nas kao CDC, namerava da ga koristi za svoje superkompjutere.

Kad smo već kod superkompjutera, novi „krej 3" (Crey-3) bi trebalo da bude baziran na RISC-filosofiji i realizovan u galijum-arsenidu.

RISC sigurno neće u trenu izmeniti svet jer, kao što kaže profesor John Hennessy (tvorac MIPS-XMP procesora): „Smerovi tržišta se uvek kreću sporije od tehničkih proizvoda". Može se, međutim, sa sigurnošću verovati stavu drugog RISC-pionira dr Dejvida Patersona: „Mislim da će u narednih nekoliko godina mnoge kompanije izaći sa jeftinim RISC mašinama bržim od DEC-ovog VAX-8600", utoliko pre što već danas računari sa HP-PA imaju brzinu jednaku ovoj mašini, a o TI/CDC GaAs RISC-u da i ne govorimo.

Što se klasičnih procesora tiče, oni će bez sumnje još vladati tržištem, ako ništa drugo ono zbog velike količine softvera i personalnih računara. S druge strane, u području industrijske i robotske kontrole, „veštačke inteligencije" i simboličkog računanja te profesionalnih radnih stanica klasičnim tj. CISC procesorima dani su odbrojani. Danas već i vlasnici običnih PC-računara mogu za 1500 dolara da dobiju kompletan RISC računar koji „vuče" 5 do 8 MIPS-a i koristi fort, lisp i C. Sutrašnjica je dakle već započela, a „Računari" u sledećem broju omogućuju bliski susret treće vrste sa najpristupačnijim i najrevolucionarnijim RISC-procesorom NC4016.

Žarko Berberski

Skeneri — Hewlett Packard Scanjet

Računar koji čita

Pojavom laserskih štampača postalo je sasvim moguće i u kućnim uslovima vršiti gotovo profesionalnu pripremu tekstova za štampanja. Malo „jače" konfigurisan XT ili AT računar, kvalitetan laserski štampač i još kvalitetniji program iz grupa „pejdž majkera" i — štamparija je na stolu. Nabavkom još jednog uređaja, međutim, mogućnosti se znatno proširuju.

O digitalizatorima slike ili skenerima do sada je bilo veoma malo reči iako su ovi proizvodi već nekoliko godine na tržištu raje se mogle preciznije sagledati njihova upotraba Prenos slika se papira u memoriju računara je sam po sebi dovoljno interesantan događaj ali ako je jedini rezultat ovog procesa ponovno štampanje te iste slike onda je teško opravdati visok izdatek za uređaj Jedna od primena koja golica maštu mnogih je čitanje teksta na osnovu digitalizovane slike strane ali se u praksi pokazalo da to nije ni malo lak zadatak Greške su neminovne, ručno pročišćavanje teksta je obavezno, a to često zahteva daleko više koncentracije i napora od običnog prekucavanja

Digitalne foto-kopije

Ozbiljnim prodorom „desktop' izdavaštva, skeneri su dobili pravu primenu Neminovan gubitak u kvalitetu reprodukovane slike se lako žrtvuje zbog lakoće kojom se sada može potpuno montirati strana Time ujedno nestaje i poslednji manuelan posao u pripremi štampe

HEWLETT PACKARD SCANJET spada u grupu „ravnih' skenera kod kojih papir miruje i polaže se na ravnu površinu koja se skenira U suštini podseća na gornju površinu foto-kopir aparata — staklene površina ispod koje se nalazi klizač i fleksibilni poklopac kojim se papir pritiska uz površinu Dimenzije uređaja su za nekih desetak centimetara u oba pravca veće od A4 formata, koji je i najveći format koji uređaj prihvata. Visina je svega oko 8 centimetara Dodatno se može nabaviti automatski ulagač papira koji se montira umesto standardnog poklopca za pritiskanje Za komunikaciju sa računarom se koristi poseban interfejs koji se kupuje uz uređaj — dvosmerni centroniks na kartici koja je opremljena i sa nešto memorije DIP prekidačima se može postaviti adresa ulazno/izlaznih portova interfejsa, kao i položaj bafer memorije u adresnoj mapi tako da se kartica lako integriše bez obzira na konfiguraciju računara Uz skener se dobija disketa sa drajverom koji je potrebno uključiti u CONFIG SYS datoteku i nekoliko disketa sa programom SCANNING GALERY koji je predviđen da radi pod MS-WINDOWS Uputstvo za skener je nevelika knjižica koja pored nabrajanja karakteristika uređaja daje i neophodna uputstva za njegovo održavanje

Da bi se skener isprobao potrebno je na hard disk instalirati program SCANNING GALERY (SG) Ako već koristite MS-WINDOWS instaliranje je kratko — u protivnom morate proći kroz duži proces kojim se na disk postavlja i MS-WINDOWS ali u skraćenom izdanju koje omogućava samo startovanje aplikacije SG SG je, zapravo klasičan editor bit-mapiranih slika uz jednu od opcija koje omogućuje rad sa skenerom Proces „skidanje' slike se odvija u dva faze „Preview" daje na ekranu sažetu sliku cele strane na kojoj treba uokviriti područje koje je od interesa Zatim se izvodi finalno skaniranje izabranog područje



Digitalizovani Ivo Eterović Kompjuterska reprodukcija fotografije iz foto-monografije „Beograd koji volim"

HP SCANJET omogućuje veliki broj načina digitalizacije slika Posebno se tretiraju crteži koji nemaju nikakvih polutonova a posebno fotografije Bez obzira kakav je original, može se menjati nekoliko parametara

1) Rezolucije slika koja se šalje u računar — od 36 do 500 tačaka po inču

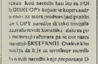
2) Proporcije slike nezavisno po oba koordinate — od 7% do 1578% s tim da se opseg sužava prema izabranoj rezoluciji skeniranje (za 300 tačaka po inču opseg je 13%—200%)

3) Invertovanje slike

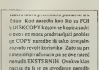
4) Tonska korekcija — posvetljavanje i zatamnjivanje u odnosu na original

Gutači memorije

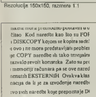
Rezolucije i proporcije slike su tesno povezane Skener je u stanju da čita sa maksimalnom optičkom rezolucijom od 300 tačaka po inču ali ako se uz to zada i povećanje 200% u odnosu na original, za istu površinu će se dobiti duplo više tačaka pa odatle i podatak od 600 dpi koji je u uputstvu korektno razgraničen od maksimalne OPTIČKE rezolucije Maksimalna rezolucija deluje veoma primamljivo pa sa na


čitao Kod naredbi kao što su FOI
li DISKCOPY kojom se kopira sadr
ovo i ne mora predstavljati proble
je COPY naredbe ili tako trivijaln
zazvalo revolt korisnika Zato su pr
memoriji računara pa se ove nared
nenutih EKSTERNIH Ovakva klas
nacija da li je za izvođenje naredb
vo svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucije 75x75 dpi, razmera 1 1


čitao Kod naredbi kao što su FOI
li DISKCOPY kojom se kopira sadr
ovo i ne mora predstavljati proble
je COPY naredbe ili tako trivijaln
zazvalo revolt korisnika Zato su pr
memoriji računara pa se ove nared
nenutih EKSTERNIH Ovakva klas
nacija da li je za izvođenje naredb
vo svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucija 150x150, razmera 1.1


čitao Kod naredbi kao što su FOI
li DISKCOPY kojom se kopira sadr
ovo i ne mora predstavljati proble
je COPY naredbe ili tako trivijaln
zazvalo revolt korisnika Zato su pr
memoriji računara pa se ove nared
nenutih EKSTERNIH Ovakva klas
nacija da li je za izvođenje naredb
vo svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucija 300x300 dpi, razmera 1,1

prvi pogled ne vidi zašto je moguće koristiti i mnogo manje vrednosti Malo računanja brzo otkriva razlog Sa rezolucijom od 300 dpi za samo jednu tanku liniju slike (1/300 inča) sa papira A4 potrebno je 300 bajtova — za ceo list slika će zauzimati čitav megabajt! Ako još izaberete duplo povećanja na 20MB hard disk staće svega 5 slika! Dakle, čisto digitalno fotokopiranje će morati da sačeka neke druge računare i spoljne memorije! Interesantno je da se bez obzira na enormne memorijske zahteve proces odvija veoma brzo — svega dvadesetak sekundi je skeneru dovoljno da generiše sliku od 1MB — ostalo zavisi od brzine programa koji sliku prihvata i najviše od brzine spoljne memorije Tipičnoj tajvanskoj konfiguraciji XT na 4 77MHz sa programom SG za ceo posao je potrebno oko 50 sekundi

Pri digitalizaciji fotografija jedan od presudnih elemenata za konačni izgled je metod kojim će tonovi biti pravedani u raster HPSJ nudi četiri metoda koji se biraju u zavisnosti od toga da li su na originalu dominentni detalji ili tonske površina Za skaner je jednostavnije ako su detalji od značaja — zato se na gotovo svim reklamama mogu videti digitalizovane slika novčanica koje su sa svojom finom linijskom strukturom posebno pogodne da zavaraju kupca Posebno je interesantan modalitet u koma se tonska vrednost svake tačke ne zamenjuje rasterom već u skali od 0-do 15 (tonska vrednosti dve tačke su spakovane u jedan bajt) direktno prenosi u računar Sa kolor adapterima ovo otvara mogućnost bojanja slike i ostvarivanja različitih specijalnih efekata



Površina 5x10mm skenirana rezolucijom 300x300 u razmeri 2:1. Slika odštampana laserkim štampačem pa nad njom ponovljen postupak. Tek nakon još dva ponavljanja i ukupnog povećanja od 8 puta u odnosu na original, uočava se nagomilana greška po obodu slova.

Da bismo prikazali kvalitet digitalizovane slike smatrali smo da će biti najbolje da napravimo niz primera postavljajući pred skener granične zahteve Rezultati su prikazani na slikama za koje se nadamo da će biti dovoljno verno reprodukovane U svakom slučaju, utisak o kvalitetu HP SCANJET-a je veoma povoljan Pri maksimalnoj rezoluciji od 300 dpi greške koju skener pravi na crno belom crtežu je najviše veličine jedne tačke po obimu tamne površine — rezultat sasvim u skladu sa renomeom njegovog proizvođača



Četiri različita metoda prevodjenje tonova u bit raster primenjenih na dva potpuno različita originala

Zoran Životić

Lična fabrika snova

U računarstvu ima nekoliko područja koja nose znak visokih tehnologija. Takvo područje je i kompjuterska animacija, koja posljednjih godina bilježi nagli porast. Pomoću kompjuterskih filmova moguće je prikazati sve — od crtaća do vrhunskih propagandnih spotova, u kojima, kao čudom, kamera prolazi kroz sama predmete i snima iz doslovno nemogućih rakursa.

Kompjuterska animacija je postala moguća primjenom najmodernijih tehnologija — najjačih do sada proizvedenih računala i specijalnih matematičkih algoritama, koji omogućavaju stvaranje slika identičnih onima snimljenim kamerom ili foto-aparatom. Jedno od često korišćenih računala za takve specijalne efekte je poznati superkompjuter „cray", čija se cijena kreće oko 10—12 miliona dolara. Pomoću takvog računala je kreirano punih 25 minuta filma „Last Starfighter", a u kinima se prikazuje i „Enemy Mine", SF film također snimen istom tehnikom.

Ubojiti hardver

Računalo poput moćnoga „Cray"-a ne zašeat, ne može nabaviti svatko. No s napretkom tehnologija vremena se mijenjaju. „Picture maker" je ime za kompjuterski sistem pomoću kojeg se mogu proizvoditi kompjuterski animirani filmovi ili slike. Proizvođač je američka firma Cubicomp, a sistem se bazira na poznatom IBM PC AT računalu koje, zahvaljujući hardverskim i softverskim dodacima, može izvršavati zadatke o kojima se ranije moglo samo sanjati.

Da odmah kažemo koliko bi otprilike bila cijena jednog takvog sistema. Za početak, najjeftinija će biti IBM AT računalo koje se može kupiti već za 6000—12000 DM zavisno od konfiguracije i proizvođača („veliki plavi" ili „mali žuti"). Ostatak cijene otpada na dodatnu opremu. Tu se, kao prvo, misli na izuzetno kvalitetan kolor monitor s dijagonalom od 47 cm i frekvencijom od 80 Hz, koja osigurava potpuno mirnu sliku. Cijena takvoga monitora može biti od 2000 pa do 10000 DM i više. Uz to je koristan ako ne i nužan grafički tablet, na kojemu se pomoću posebne olovke može crtati, a rezultati su vidljivi na ekranu; cijena cca 1000 i više DM. Za one koji žele snimati svoje kompjuterski animirane filmove s profesionalnom kvalitetom, potreban je video rekorder koji bi svojim kvalitetom zadovoljio i TV studio. Pošto postoji veći broj modela, nećemo ih nabrajati, ali cijene su im prilično visoke, u rangu čak nekoliko desetaka tisuća DM, mada ima i jeftinijih poluprofesionalnih modela s nižim cijenama, koji bi zadovoljili potrebe prosječnog profesionalca.

Ipak, najdeblji dio otpada na sam „Picture maker" — oko 110000 DM. Za tu gomilu novca se dobija kutija koja IBM PC AT računalu omogućava grafičko proširenje i međusklopovi za spajanje s video rikorderom. Sam zastupnik „picture maker"-a priznaje da lavovski dio cijene odlazi na cijenu programa, tj. čistog znanja ugrađenog u sistem — oko 95000 DM. Ipak i uz ovakvu, ne baš nisku cijenu, firma je u toku 1986. u USA prodala oko 150 ovakvih sistema, koji su ipak vrlo jeftini u usporedbi s „cray-om" i nekim drugim specijaliziranim grafičkim kompjuterima. Međutim, ako se uzme u obzir da se jedna sekunda naručene video animacije naplaćuje između 2000 i 10000 DM, očito je da se kupnja ovakvoga sistema vrlo brzo isplaćuje.

Za one koji nisu zainteresirani za animaciju, postoji mogućnost nabavke „Model maker-a 500", koji omogućava stvaranje trodimenzionalnih slika visoke kvalitete s cijenom od 45000 DM.

Osnovni razlog visoke cijene „Picture maker-a" i sličnih sistema leži u vrlo rafiniranom softveru, koji omogućuje jednom personalnom računalu poput PCa, da vrši radnje za koje su nedavno bile potrebna velika računala. Da su i ova „mala" računala postala sposobna za to, treba zahvaliti velikom napretku u snazi računanja, točnosti, kapacitetu i brzini koju može ostvariti jedno moderno mikroračunalo.

Ka trećoj dimenziji

Što je to grafičke aplikacije činilo toliko teškima, da su tek u zadnje vrijeme prešle sa mini i velikih računala na personalna kompjutera? Prva stvar je kvaliteta slika. Gledaocu nije svejedno da li na ekranu vidi žvrljotine sa nazubljenim rubovima i minimalnim izborom boja, ili gleda pravu kompjutersku animaciju koja se skoro ne razlikuje od realnosti. To je moguće postići samo sa visokom rezolucijom slike, tj. vrlo finim prikazom (rasterom) na monitoru. Osnovno pravilo je da se kvaliteta slika povećava s brojem točaka (pixela) od kojih računalo stvara sliku. No, s povećanjem rezolucije raste i potreba za memorijom potrebnom za obradu i spremanje ekranskog prikaza.

Jedan standardni PC, koji grafički prikazuje rezoluciju od 320×200 točaka, mora za ekran rezervirati 8 K memorijskog prostora, i to ukoliko radi samo s jednom bojom. Svaki od 64000 bita u ovom slučaju predstavlja jednu točku na ekranu, a sadržaj bita (1 ili 0) označava da li je točka osvijetljena ili ne. Ovaj iznos memorije se mora povećati ukoliko želimo raditi sa više boja istovremeno na ekranu. Tada se svakoj točki pridjeljuje više bitova, da bi prikazali više kombinacija boja. Sa dva bita po točki već možemo prikazati četiri različite boje na ekranu, pošto s dva bita možemo ostvariti četiri različite kombinacije (00, 01, 10, 11), pri čemu svaka predstavlja po jednu boju. No, u tom slučaju količina potrebne memorije raste na 16 K. Ako idemo dalje, s 3 bita možemo prikazati 8 boja, s 4 bita 16 boja itd.

Zbog toga se o grafičkoj kvaliteti sistema govori „trodimenzionalno", koliko točaka možemo prikazati u vertikalnoj i horizontalnoj osi, te uz to „bitnu dubinu" svaka pojedina točka. „Dubina" kazuje koliko je bita odvojeno za prikaz boja istovremeno na ekranu.

Za „Picture maker" i „Model maker" ove specifikacije su slijedeće: 576×512×16. Dakle, „dubina" je definirana sa čak 16 bitova (ili 2 bajta), što omogućava prikaz svake točke na ekranu u više od 65000 tonova boja (precizno rečeno 65536). Time je omogućen izuzetno realan prikaz na ekranu, koji može npr. vjerno prikazati kolor TV sliku. Očito je da nitko neće trebati toliki broj boja na ekranu, no time je omogućeno izuzetno fino variranje tonova pojedinih boja. Jedino je tako zapravo moguće na dvodimenzionalnom ekranu prikazati trodimenzionalne predmete — igrom svjetlosti i sjene koja se prikazuje kroz nijansiranje jedne boje krug na ekranu dobija dojam kugle.

Nevolje sa ivicama

Ipak, ni „Picture maker" nije bez mane. Jedna od najvećih je relativno niska rezolucija slike 576×512 točaka. Usporedbe radi, profesionalni sistemi za projektiranje CAD—CAM obično imaju rezoluciju 1024×1024, a za stvaranje filmske animacije koristi se slika rezolucije 6000 puta 4000 točaka. Pri nižim rezolucijama primjećuju se „stepenaste" linije i nazubljene kružnice, koje se primjećuju i u rezoluciji od 500 i više točaka. Ipak, postoji rješenje koje se koristi u „Picture maker"-u, a zove se anti-aliasing.

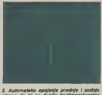
Naime, raster „Picture maker"-a odgovara točno rasteru TV ekrana (američki standard), a poznato je da TV prijemnici nemaju takvih problema s nazubljenošću. Razlog je u tome što kod TV slika nikad nema tako oštrih prijelaza između linija kao kod računala, npr. crveno na crnoj pozadini. Rubovi uvijek ulaze svojim bojama blago jedni u druge i time popravljaju nedostatak više rezolucije TV slika. „Picture maker" imitira taj fenomen programski. On mijenja



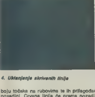
Konstrukcija vrata korak po korak
1. Stvaranje osnovne forme jednostavnim naredbama



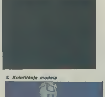
2. Rotiranje osnovne forme u prostoru i njeno kopiranje u „dubinu"



3. Automatsko spajanje prednje i zadnje strane da bi se dobilo trodimenzionalno tijelo



4. Uklanjanje skrivenih linija



5. Koloriranje modela

boju točaka na rubovima te ih prilagođava pozadini. Crvena linija će prema pozadini postajati tamnija preći u smeđu, a tek tada u crnu boju. Pomoću tehnike anti aliasinga slika izgleda linija, kao da je izgrađena od većeg broja točaka. Na taj način Picture maker nadilazi problem koji se javlja pri kreiranju kompjuterske animacije na računalu klase PC-a.

Broj točaka na ekranu također igra ulogu u brzini računanja ali na to utječe i način na koji su objekti animacije spremljeni u memoriji. Naime, nije dovoljno jednostavno nacrtati predmet na ekranu. Jedna ptica, npr. kao „glumac" koji treba preletati preko ekrana, može biti automatski povećavana ili umanjivana, ali neće biti moguća njena rotacija u prostoru. Pravilno kretanje u 3D prostoru na taj način se ne može računati. To bi bilo slično kao kad bismo nacrtali objekt na plohi papira i zatim ga okrenuli da vidimo drugu stranu objekta, što nije moguće.

Da bismo omogućili rotacije i kretanja u tri dimenzije, moramo naše crteže — objekte spremiti u računalo na drugi način — ne kao konkretnu sliku predmeta, već kao strukturni opis u formi tzv. geometrijskih podataka. Kako to izgleda, pokazuje primjer „Picture maker"-a. Svaki objekt, slovo ili figura koja ima ulogu u nekoj sekvenci animacije, mora se prije toga prilično pomno konstruirati. Jedan vrlo jednostavan primjer bila bi konstrukcija kocke. Prvo se crta kvadrat pomoću jednostavnih naredbi u stilu „postaviti točku", „povući liniju do slijedeće točke" itd. Rad je vrlo jednostavan kad se radi s grafičkom pločom, a rezultati se trenutno pojavljuju na ekranu. Tada se taj kvadrat duplicira u „dubinu"



Manipulacija slikom
Pomoću „Model makera" konstrukcije se mogu jednostavno sabijati ili izduživati

također pomoću posebnih naredbi predviđenih u programu, a kutne točke obaju kvadrata se spajaju, i dobijamo prikaz kocke.

Žičani okvir

U ovoj fazi razvoja na ekranu imamo najjednostavniju formu modela tzv. „WIRE FRAME" — žičani okvir objekta. Te „žice" točno omeđuju plohe koje čine prostorni model kocke. Na ovaj način možemo konstruirati i daleko kompliciranije predmete s puno većim brojem omeđenih površina. Površine koje čine model su poligoni a metoda koja omogućava konstruiranje na ovaj način se naziva B—REP. Taj naziv dolazi od engleskog izraza „Boundary Representation" i kazuje nam da su figure definirane svojim ograničavajućim plohama.

Spomenuta kocka koju smo konstruirali može se spremiti za kasniju obradu i upotrebu. Spremljeni podaci na prvi pogled nemaju mnogo zajedničkoga s izgledom objekta. To su, zapravo, brojčana vrijednosti koje opisuju granične točke, kuteve i dužina između točaka. Uz pomoć tih podataka računalo može vršiti sve ostale proračune za trodimenzionalni prikaz predmeta. Kocka se tada može na ekranu rotirati i prikazati iz bilo kojeg kuta gledanja. Računalo, zahvaljujući spremljenoj kodiranoj strukturi kocke, može pomoću prilično kompliciranih računskih operacija, prikazati traženi predmet iz bilo koje perspektive. Kut pogleda na kocku se zadaje po želji a računalo izračunava prostorni položaj kocke i prikazuje je na ekranu. Koliki je to posao postaje jasno, kada znamo podatak da je za svaku točku koja prikazuje predmet potrebno 16 zbrajanja i 16 množenja, da bi se izvela potrebna transformacija u prostoru. Očito je da sa porastom broja točaka raste i količina operacija koje se moraju izvršiti.

Do realiziranja filma ipak nam ostaje još dug put. Prvo se moraju ukloniti „skrivene linije", tj. one linije koje se kod solidnog neprozirnog tijela ne mogu vidjeti. Za računalo to znači da prema memoriranim geometrijskim podacima mora provjeriti koje od prikazanih ploha prekrivaju druge i na ekranu prikazati samo točke koje se vide iz zadane perspektive, što predstavlja računski vrlo intenzivan posao. Slijedeći korak predstavlja sjenčenje, djelovanje svjetla i sjena na predmetu, da bi se dobio realan prostorni efekt.

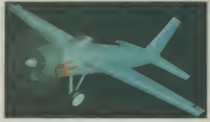
„Picture maker" omogućava izbor od pet „simuliranih" svjetlosnih izvora, čije se pozicije u prostoru slobodno biraju. Preko tastature se upisuju jednostavno koordinate u trodimenzionalnom sistemu, gdje se nalaze izvori osvjetljenja. Tada u igru ulazi računalo, koje računa njihovo djelovanje. Provjerava se kako reflektiraju pojedine točke površina modela svjetlosne zrake, npr. s lijeva prema gore ili dole itd. Uz to se određuje kako izgleda ukoliko je površina

modela reflektirajuća, ili smo je programski odredili kao mat površinu. Za kocku plave boje mora se, da bi se dobio realan prikaz koristiti čak i stotinjak tonova plave boje.

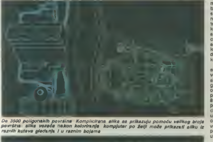
Logično je pretpostaviti da su algoritmi koji izračunavaju ovako apstraktne zadatke — pozicija osvjetljenja, refleksiju površina itd. vrlo komplicirane prirode. U tim algoritmima leži zapravo najveća snaga „Picture maker"-a. Programer Ed Berlin je formule i algoritme koji se koriste toliko optimizirao (učinio brzima) da „Picture maker" u brzini konkurira i mnogim velikim sistemima. Sami algoritmi su proizvođačeva zaštićena tajna, ali njihova kvaliteta se pokazuje i bez matematičke analize — PC izračunava izgled jednostavnoga objekta u svega nekoliko sekundi.

Bolji od „nikona"

Ovdje se pokazuje prednost kompjuterske grafike nad standardnim metodama produkcije. Da bismo prikazali kocku u realnoj igri svjetla i sjena, potreban nam je kvalificirani grafičar. Da li vi znate koja mjesta treba posvijetliti, koja potamniti da bismo dobili prikaz predmeta osvijetljenog s gornje lijeve strane. Sistem poput „Picture maker"-a čini to pritiskom na tipku, a uz to pokazuje i prikaz kocke sa svih strana koje želimo. Promjena svjetlosnog efekta se automatski izračunava pri mijenjanju pozicije izvora osvjetljenja. Uz to, ukoliko nam se ne sviđa plava boja našeg objekta — kocke, možemo iz tabele boja izabrati neku drugu, ili odabrati da kocka bude prozirna, kao da je izrađena od stakla.



Do posljednjeg detalja. Propeler i kabina aviona su nacrtani transparentno, tako da se kroz njih vidi pozadina, a uz to se koristi i efekt osvjetljenja

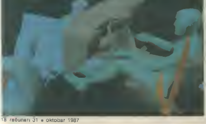


Do 3500 poligonskih površina. Komplicirana slika se prikazuju pomoću velikog broja površina: slika vozača nakon koloriranja, kompjuter po želji može prikazati sliku iz raznih kuteva gledanja i u raznim bojama

Očito je da se ovakvim mogućnostima sistem nije interesantan samo animatorima, već i ostalim stručnjacima poput dizajnera i sl. Jeftinija verzija „Model maker" ima iste grafičke mogućnosti bez animacije, pa omogućava projektantu ili dizajneru da u potpunosti razvije svoj projekt na ekranu, što mu pruža izvanrednu fleksibilnost u poslu. Ukoliko je nešto propušteno, korekcija se mogu izvesti u djeliću vremena, u usporedbi s vremenom potrebnim za korekcije na papiru. Također je omogućeno variranje boja skoro trenutno, prikaz u prostoru sa svih strana i dotjerivanje detalja u svakome trenutku.

Računalo omogućuje potpuno nove načine prezentacije. Trodimenzionalno konstruirani model još nepostojećeg proizvoda se može prikazati iz bilo kog kuta gledanja bez dodatnog crtačkog posla, a sve to obavlja računalo.

Čak ni ograničena grafička rezolucija na ekranu ne predstavlja poseban problem, pošto se mogu ostvariti fotografije i dia pozitivi s puno boljom rezolucijom. Računalo je sposobno da izračuna slike u većoj rezoluciji od monitorske i uz pomoć specijalne kamere priključene na računalo moguće je osvjetljavati dia pozitive. Na taj način je moguće postići fotografije s rasterom od čak 4000 linija, što je bolja kvaliteta od one koja se dobija normalnim foto-aparatom.



Kad sličice ožive

Ipak nigdje čari kompjuterske grafike ne dolaze do izražaja toliko koliko u animiranim scenama. Za standardni animirani film potrebna je cijela grupa crtača i grafi-

čera Naime, za svaku sekundu animacije potrebno je nacrtati 25 kompletnih slika da bi se dobila iluzija glatkog kretanja Kod kompjuterske animacije ovaj posao preuzima računalo

Preko tastature kod „Picture maker'-a npr. definiramo da konstruirane ptice prelijeće iz pozadine slijeva i odlijeće na desnoj strani ekrana Ubrzo zatim računalo priprema demonstraciju kadra u pojednostavljenoj formi Prikazana kao „žičani model" ptica se kreće točno po programiranoj putanji „Žičani" model se upotrebljava zato jer je na taj način ostvareno mnogo brže računanje i cijela akcija se može izvesti u realnom vremenu. Praktično, računalo na taj način može izračunati i nacrtati sliku „žičanog" modela u 1/25 sekunda Ispunjavanje solidnih ploha bojama odnijelo bi puno više vremena a to nam ionako nije potrebno u prvoj fazi režije, dok se programira kretanja predmeta u prostoru

Kod „Picture maker'-a pomoću ovog kontrolnog mode rada rješava se i sinhronizacija kretanja više predmeta na ekranu Za svaki pojedini predmet se posebno definire putanja i korigira se i testira, dok ne postignemo željani rezultat U principu za kretanja predmeta se na ekranu definiraju samo ključna pozicija, kao npr start i cilj, mjesto zaokreta i slično, a računalo samo proračunava i crta ostale međukadrove

Iz svih tih pojedinih sekvenci kretanja „Picture maker" razvija vlastiti program, pomoću kojeg će izračunati i prikazati film u finalnoj formi Kod kompleksnijih scena u kojima ima više objekata i „glumaca", za razvoj pojedine slike može biti potrebno i nekoliko minuta Ako usporedimo ovaj podatak s vremenima koja su bila potrebna za razvoj filma „Tron" (pola sata po slici) ili „Last starfighter" (2—5 minuta a računalom CRAY) ovo je vrlo dober rezultat

Pošto bi za spremanja cijelog filma bila potrebna ogromna količina memorije, „Picture maker" radi s jednim trikom, uvijek kada dovrši računanja i crtanja jedne slike, prosljeđuje ja automatski na priključeni video rikorder a zatim prelazi na slijedeću sliku dok ne spremi cijeli film na video traku Kompletnim radom video rikordera „Picture maker" upravlja automatski pa se cijeli sistem može slobodno ostaviti preko noći da sam radi Ovakva vremena proizvodnja filma pokazuju da PC sistem ipak neće izbaciti iz upotrebe velika računala Naročito kod visoko kompliciranih slika velika rezolucije kakve se danas sve više traže u Hollivudu kao pozadinske kulisa ili kao cijele scene potrebna su najmoćnija računala današnjice Takvo je već spomenuti krej super kompjutar koji u sekundi izvodi do 80 miliona operacija Pri takvim kompliciranim scenama i visokoj rezoluciji (6000×4000) ne može se ni razmišljati o primjeni PC-a Ipak ovakvi PC grafički sistemi će naći široku primjenu iz jednostavnog razloga — izvanredan odnos cijena — kvaliteta Za ovaj sistem se čak može reći da je vrlo jeftin Takvu mašinu si već mogu priuštiti i manji produkcioni i dizajnerski studiji kojima bi veliki grafički sistemi poput „kreja" ostali nedostižan san

Davor Žunić, dipl ing



Kompjuter kao kućni aparat

Kompjutari su se najzad skrasili kod kuće

Personalni kompjuteri su lični kompjuteri za kućnu upotrebu

Mikrokompjuteri su mali lični kompjuteri za kućnu upotrebu

Kućni kompjuteri su kućni kompjuteri

Dakle kako kaže Prvi Klakerov zakon svi kompjuteri su definitivno precizirani kao kućni kompjuteri, osim kompjutera koji su precizno definisani kao kompjutari za van kuće

Termin „kućni kompjutar" je samo privremeno rešenje, postoje moderni lingvistički trendovi da se termin „home computer" prevede kao „kućevni kompjuter" ili „računar sa kučištem" ili čak „stambeni kalkulator"

Postavši kućni kompjuter obični kompjuter je konačno prešao onu svemirsku granicu koja deli tehnološko čudo od kućnog aparata i tako postao opštenarodni i skoro opšteprihvaćen

Posmatrati kućni kompjuter kao kućni aparat ima mnogo prednosti i par sitnih mana

Prednost je to što kada ga posmatremo u grupi sa ostalim kućnim aparatima možemo na njega da primenimo iste zakone koji važe i za njih pa da tako saznamo nešto što je pre toga bila tajna za nas

Za kućne aparate bi se moglo reći da svi predstavljaju nekadašnje tehnološko čudo koje je omasovljeno (u račniku je dosta popularan izraz „prostituisano") širokom upotrebom Kompjuter se tu savršeno uklapa

Kućni aparati služe za to da rade onaj posao u kući koji čovek ne voli da radi Kućni kompjuteri su tu otišli čak korak dalje oni čak ne rade neki neročiti posao nego samo služe za slučaj ako neko sticajem okolnosti poželi da radi posao koji u stvari ne želi da radi

U strogoj podeli kućnih aparata na one koji rade neki pravi posao (mašina za veš frižider šporet i slično) i one koji služe za zabavu (televizor radio vibrator itd) kompjuter definitivno spada u podklasu zabavljača osim ako služi za obradu teksta jer tada spada u treću podvrstu a to su aparati za mazohističku upotrebu kao što su aparat za ekspres kafu sobni bicikl i električne četkice za zube

Postoji još jedna značajna osobina kućnih kompjutera Dok mašina za veš zamenjuje nekog ko bi vam prao a infracrvena rerna nekog ko bi vam kuvao, kompjuter zamenjuje nekog ko bi se sa vama igrao i čak pričao Ako se ova ideja dosledno sprovede do kraja može se lako zamisliti da kompjuter od svih kućnih aparata jedini zamenjuje ukućana

Pošto je ova velika istina najzad prodrla u narod, bilo bi logično da mladenci najzad počnu za venčanja da dobijaju kao poklon kompjutere

Naravno besmisleno je pomisliti da će neko poželeti ozbiljno da radi sa kućnim kompjuterom Kao što je poznato, kućni aparati su tu zato što su neophodni, a ne zato što volimo da radimo na/sa njima

Pošto će jednog dana svi imati svoj kompjutar za po kući može se pretpostaviti da će neki imati još po jedan kompjuter sa strane Tako dok će kućni programeri na svom zakonitom kućnom kompjuteru kućno programirati, dotle će im drugi, veseliji model (sakriveni u vikendici ili hotelskoj sobi) služiti isključivo za igranje i zabavu.

Definitivnim postavljanjem kućnog kompjutera za kućni aparat biće važno posvetiti pažnju elementu koji je do sad bio zapostavljen — a to je izgled kompjutera Kućni aparat mora biti dizajniran tako da ulepšava dom u kome je odrasteo Zato ćemo stupiti u novu eru kompjuterskog dizajna koja će mnogo više pažnje posvećivati kutiji nego mikroprocesoru

Sve popularniji će biti kompjuteri koji imaju striktno kućne primene Na primer moći će da se spoje sa zvoncetom na vratima i da na pritisak dugmeta odsviraju neku novokomponovanu narodnu pesmu ili Mocartov Rekvijem

Biće sasvim logično da za razne vrste kuća postoje i različiti kompjuteri Tako će za dvoiposobne stanove biti preporučljivi kompjuteri klase „komodora 64" za trosobne — PC za četvorosobne — „mekoca" a za vile na Dedinju — Amiga Namerno ne spominjemo garsonjere i jednosobne stanove jer takvi neće postojati u budućnosti kad će svako raditi koliko može a uzimati koliko hoće

Jelena Rupnik

Dejanove pitalice

Konjički skok

Dvadeset druga pitalica je kako su mnogi čitaoci primatili bila u pravom smislu letnja — jednostavan zadatak za čije rešenje nije potreban nikakav poseban herdver ili softver Neki su rešavači, međutim, problem shvatili veome ozbiljno među 460 pisama sa tačnim odgovorima (primili smo i dvadesetak pogrešnih) pronašli smo devet veoma interesantnih programa koji mogu da se koriste za rešavanje sličnih problema dinamičkog programiranja!

Postavke pitalice bile je sasvim jednostavna Slika 1 prikazuje tablu 12'12 na koju su upisani dvocifreni brojevi Izaberite bilo koje polje iz prve (leve) kolože zapišite broj koji je upisan na njega i pređite na susedno polje koje se nalazi na istoku, severoistoku ili jugoistoku Zapišite broj i nastavite ovaj postupak dok ne dođete do nekog od polja desne ivice Saberite zapisane brojeve a onda pokušajte da stignete do cilja nekim drugim putem Cilj je da zbir „pokupljenih" brojeva bude maksimalan

Najbolje je da najpre obeležite maksimalan broj u svakoj koloni i da sabirajući te maksimume, dobijete najveći zbir koji bi mogao da se postigne kada bi kretanje po tabli bilo apsolutno slobodno Očigledno je da je ovaj teorijski maksimum 38+40+40+ +40+38+39+40+39+40+40+40+40= =474 Sa slike je jasno da ne postoji nijedan reguleran put koji bi doveo do ovog zbira ali nam on na neki način daje orijentaciju skora koji treba da postignemo Počnimo od leve ivice table i ucrtavajmo put koji koliko je god to moguće sakuplja najveće brojeve u svakoj koloni dobićemo zbir 455=38+40+40+40+36+39+40+28+40 +37+37+40 lako smo do broja 455 došli sasvim lako pokazuje se da je to najveći zbir koji može da se dobije, dokazivanje ove (intuitivno prilično jasne) tvrdnje je najbolje prepustiti računaru Primili smo *vrlo* raznovrsne programe — neke od njih spektrum

Godišnje takmičenje

Godišnje takmičenje rešavača pitalica i dalje traje — posle prvih osam pitalica vrh tabela izgleda otprilika ovako

1 Milan Grbić Sremčica (11 poena)
2—3 Primož Gabrijelčič Ljubljana (8 poena)
2—3 Milovan Kovačević Šid (8 poena)
4—6 Dragica Dimitrijević Niš (7 poena)
4—6 Gorazd Divjak Brestanica (7 poena)
4—6 Siniša Stamatović Sremska Mitrovica (7 poena)

TV mozgalica

Broj 1089 ima jednu interesantnu osobinu — pomnožite ga sa devet i dobićete broj sa preokrenutim ciframa 9801 Pronađite još dva takva broja Odgovore šaljite na adresu Televizija Beograd za TV bajt Takovska 10/300 11000 Beograd

29	35	35	22	30	33	39	25	23	38	22	23
32	22	40	30	33	33	29	38	31	25	36	27
35	25	30	35	31	24	37	39	22	22	30	29
38	27	28	22	38	26	36	29	34	40	39	33
24	40	28	30	24	38	38	38	32	22	40	23
27	29	40	23	31	29	30	23	28	37	36	26
21	38	29	40	23	38	24	23	40	36	21	32
35	37	37	22	36	39	33	28	38	37	37	31
35	34	22	27	33	29	40	28	33	28	28	40
32	23	31	32	23	39	21	25	35	34	29	31
30	35	34	34	33	37	23	35	36	35	31	25
21	34	35	23	33	33	38	32	31	28	35	38

```
10 REM
20 REM          KONJIČKI SKOK
30 REM
40 REM Prema programu Izučine Lelića
50 REM
60 REM          "Računari 31"
70 REM
80 REM
90 n=12
100 DIM x(n,n),k(n,n-1),ee(n),en(n)
110 FOR i=1 TO n
120 FOR j=1 TO n
130 READ x(i,j)
140 NEXT j
150 NEXT i
160 tp=TIME
170 FOR i=1 TO n
180 ee(i)=x(i,n)
190 NEXT i
200 FOR kol=n-1 TO 1 STEP -1
210 FOR vre=1 TO n
220 max=0
230 FOR l=-1 TO 1
240 ll=vre+l
250 IF ll>n OR ll<1 THEN GOTO 300
260 IF ee(ll)<max THEN 300
270 max=ee(ll)
280 en(vre)=ee(ll)+x(vre,kol)
290 k(vre,kol)=l
300 NEXT l
310 NEXT vre
320 FOR i=1 TO n
330 ee(i)=en(i)
340 NEXT i
350 NEXT kol
360 maxzb=0
370 FOR i=1 TO n
380 IF en(i)<maxzb THEN GOTO 410
390 maxzb=en(i)
400 ipoc=i
410 NEXT i
420 tk=TIME
430 PRINT : PRINT "Maksimalan zbir: ";maxzb
440 PRINT
450 PRINT "";maxzb;"=";x(ipoc,1);
460 l=ipoc
470 FOR i=1 TO n-1
480 PRINT "+";x(l+k(l,i),i+1);
490 l=l+k(l,i)
500 NEXT i
510 PRINT: PRINT
520 PRINT "Vreme izvrsavanja: ";(tk-tp)/100;" s."
530 PRINT
540 END
550
560 DATA 29,35,35,22,30,33,39,25,23,38,22,23
570 DATA 32,22,40,30,33,33,29,38,31,25,38,27
580 DATA 35,25,30,35,31,24,37,39,22,22,30,29
590 DATA 38,27,28,22,38,28,38,29,34,40,39,33
600 DATA 24,40,28,30,24,38,38,38,32,22,40,23
610 DATA 27,29,40,23,31,29,30,23,28,37,36,28
620 DATA 21,38,29,40,23,38,24,23,40,36,21,32
630 DATA 35,37,37,22,38,39,33,28,38,37,37,31
640 DATA 35,34,22,27,33,29,40,28,33,26,28,40
650 DATA 32,23,31,32,23,39,21,25,35,34,29,31
660 DATA 30,35,34,34,33,37,23,35,36,35,31,25
670 DATA 21,34,35,23,33,33,38,32,31,28,35,34
```

Brojke kao slova

Redovni čitaoci ove rubrike su svakako primetili da se obično trudimo da zadaci na neki način budu vezani za naše podneblje —sećate li se programerskog objašnjenja ,Spiskova' koje smo objavili baš kada je ova „igra" (tj pravara) bila u modi? Do sada se međutim nismo bavili našim jezikom, koji je poput svakog jezika nepresušan izvor matematičkih problema Evo dakle jedne prave jezičke pitalice

Slika 3 prikazuje jednu nepotpunu rečenicu — na linijama treba napisati brojeve tako da rečenica bude tačna Da bi stvar bila malo teža svi brojevi se pišu slovima što znači da na primer, umesto 32 pišete ***trideset dva***

Zar ova pitalica nije trivijalna? Na žalost nije kada napišete broj ***trideset dva,*** *u rečenici će se pojaviti jedno novo slovo A dva slova D dva slova E i tako dalje — posle svakog dodavanja morate ponovo da prebrojite slova i ustanovite da li je rečenica i dalje istinita Samo se po sebi razume da će mnogi rešavači ovo prebrojavanje prepustiti računaru koji može da vam pruži i pomoć druge vrste*

Da bismo na neki način rangirali odgovore, na kraju rada treba da prebrojite slova (blanko simboli i interpunkcija se ne računaju) u vašoj rečenici i da u kupon upišete koliko ih ima — smatraćemo da je bolje rešenje koje se sastoji od manje slova Prostor u kuponu je unekoliko ograničen (nismo mogli da mu posvetimo čitavu stranu) pa ćete ga popuniti ciframa a ne rečima, rečenica jasno, treba da bude tačna kada se cifre zamene slovima

Ostalo je još da napomenemo da zadatak treba da rešavate ***tačno*** *onako kako je postavljen reč OVDE na primer, ne smete da zamenite sa OVDJE Brojeve treba da predstavljate strogo u skladu sa sintaksom srpskohrvatskog jezika i u jednini (rečenica* ***Da, ovde imate jedan B*** *zvuči pomalo smešno ali — šta da se radi) Možda će neko osim toga reći da W, O X i Y nisu naša slova a Lj Nj i Đ jesu To je bez sumnje tačno, ipak postoje jaki razlozi zbog kojih je zadatak postavljen onako kako je postavljen Ove ćemo razloge, zajedno sa kratkom istorijom problema i eventualnim sličnim rečenicama koje predlože čitaoci objaviti za dva meseca, u međuvremenu će vas u sledećim „Računarima" sačekati još jedna jezička pitalica*

Rešenje šaljite na adresu „Računari (za Dejanove pitalice) Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd tako da prispignu ***pre*** *25 oktobra 1987 Sva pisma sa korektnim rešenjima konkurišu za novčane nagrade od 20 000 15 000 i 8 000 dinara dok će kuponi (ili njihove fotokopije) na koje je upisan identifikacioni broj učestvovati u godišnjem takmičenju rešavača pitalica identifikacioni broj dobijate tako što u prve tri kućice upišete* ***poslednje*** *tri cifre nekog broja telefona u sledeće dve godinu vašeg rođenja i na kraj dodate dve cifre po izboru Obratite pažnju da na sva rešenja koja šaljete u toku godine upišete isti identifikacioni broj*

Da, ovde imate			
	______ A,	______ B,	______ C,
	______ Č,	______ Ć,	______ D,
	______ E,	______ F,	______ G,
	______ H,	______ I,	______ J,
	______ K,	______ L,	______ M,
	______ N,	______ O,	______ P,
	______ Q,	______ R,	______ S,
	______ Š,	______ T,	______ U,
	______ V,	______ W	______ X,
	______ Y,	______ Z, i	______ Ž.

Kako se šalju rešenja

Posle pregleda 478 pisama dopustićemo sebi nekoliko rečenica o formi rešenja koje šaljete Na pada nam naravno ne pamet da propisujemo neke šablone (raznovrsnost čini svet interesantnim) ali biste nam mnogo pomogli kada biste sledili nekoliko saveta — svo vreme koje uštedimo boljom organizacijom tehničkog dela posla možemo da utrošimo na kreativni deo ove rubrike! Pre svega pišite na A4 listovima i nekako spojite kupon sa ostatkom priloga — ako nemate heft mašinu poslužiće i nekakav lepak selotejp ili spajalica. Zbog čega je ovo bitno? Kada vaša pisma izvadimo iz koverata moramo da preduzmemo nešto da se listovi ne rasture To nešto je heftanje ipak vama je vrlo lako da spojite nekoliko papira dok je nama vrlo teško da spojimo pet stotina puta po nekoliko papira!

Drugi savet se odnosi na listinge — da bismo mogli da pregledamo listing i da ga povežemo sa ostatkom priloga, moramo da razdvojimo njegove stranice. Razdvojiti nekoliko stranica zaista nije neki posao, razdvojiti pet stotina puta po nekoliko stranica je posao i po! Prototip idealnog rešenja je dakle svežanj na neki način povezanih A4 listova, pri čemu je u zaglavlju prvog lista naš kupon sa vašom adresom i identifikacionim brojem

izvrši za desetak sekundi a drugi satima muče nekog PC-ja ili VAX-a Slika 2 prikazuje program *Izudina Lelića* iz Tuzle, zahvaljujući ovom programu i izvanrednom teorijskom objašnjenju drug Lalić je zaslužio prvu nagradu od 20 000 dinara

Prostor u „Računarima" je na žalost, previše ograničen da bismo objašnjavali teoriju dinamičkog programiranja na kojoj se zasniva program sa slike 2 Ukratko rečeno počev od desnog kraja tablice formiraju se parcijalne sume Da bi one bile maksimalne od dva odnosno tri prethodne parcijalne zbira se bira najveći pa se on dodaje vrednosti polja Na kraju treba izabrati stablo parcijalnih suma čiji je konačni zbir najveći i obeležiti put kojim se do tog stabla došlo Na sličan način može da se sazna da je **minimalan** zbir 21+29+26+22+31+24+29+25+23+25+22+23=300 Detaljnija razmatranja dinamičkog programiranja možete da pronađete u knjigama *Nelinearno programiranje* (Petrić i Zlobec, Naučna knjiga 1983) i *Operacione istraživanja I* (Petrić Šarenac Kozić, Naučna knjiga 1984)

Pošto smo dodelili prvu nagradu prikupili smo sva dobro obrazložena rešenja i izvukli kupon koji će *Ivu Šimičeviću* iz Zadra doneti 15 000 dinara Pohvale zaslužuju *Mario Blažević Boris Marešić Dragan Sretenović Siniša Stamatović* i *Goran Todorović*

Ostalo nam je još da pomašamo sva tačna rešenja i izvučemo treću nagradu od 8 000 dinara Najviše sreće je imao *Zlatko Bilandžija* iz Zagreba A onda je sledilo iznenađenje okrenuli smo list i pročitali *Čestitam Izvukli ste me Bravo ja sam pravi haker Ako me je izvukla ženska ruka dajem joj pola nagrade i cijelog sebe (hu. baš sam sretan)* Da li se to zove prst sudbine?

Dvadeset druga pitalica je uzgred budi rečeno preuzeta iz junskog broja časopisa *Personal Computer World* (ime „konjički skok" da odgovorimo na pitanja desetak rešavača, nama posebno značenje — svaka pitalica treba da ima neki naslov) Iako PCW u kome će biti objavljeno rešenje prblema nije izašao sigurni smo da će Englezi lako doći do magičnog zbira 455

Da, ovde imate					
	____ A,	____ B,	____ C,	____ Č,	____ Ć,
	____ D,	____ E,	____ F,	____ G,	____ H,
	____ I,	____ J,	____ K,	____ L,	____ M,
	____ N,	____ O,	____ P,	____ Q,	____ R,
	____ S,	____ Š,	____ T,	____ U,	____ V,
	____ W	____ X,	____ Y,	____ Z, i	____ Ž

Citava rečenica ima ______________ slova.

Ime i prezime ______________________________

Adresa ______________________________

Mesto ______________________________

Računar ______________ Vreme ______________

Identifikacioni broj: |__| |__| |__| (iz broja tel.) |__| |__| (god.rođj.) |__| |__| (po izboru)

Potprogrami

Halo, taksi!

U programskim jezicima višeg nivoa potprogrami dostižu vrhunac svoje funkcionalnosti. Primer za to mogle bi da budu funkcije i procedure paskala, sa širokim mogućnostima prenosa parametara raznih tipova u oba smera, uključujući uz sve to i rekurzije. Ovakve stvari nedostupne su čak i jednom standardnom bejziku, a da ne pominjamo mašinski nivo, na koma se potprogrami grade na bazi samo dve naredbe. CALL** (pozovi potprogram) **i RET** (vrati se iz potprograma) **O prenošenju parametara (a o rekurzijama pogotovo) mikroprocesor nema ni najblažu predstavu. Sav posao, kao i obično, pada na programere.

Potprogram je mogli bismo reći mali program za sebe To je niz mašinskih instrukcija koje mikroprocesor normalno može da izvršava kada se to od njega zahteve Naredbe koje čine potprogram smeštene su negde u memoriji počev od neke adrese i čekaju tamo dok im mikroprocesor ne posvati malo pažnje A u međuvremenu, mikroprocesor izvršava neke druge naredbe koje čine *glavni program* i nalaze se na nekim drugim adresama memorije

Uzećemo za početak jednostavan potprogram za brisanje ekrana Prevedeno na jezik mašinskih instrukcija operacija se svodi na popunjavanje nulama čitavog bloka bajtova koji formiraju sadržaj ekrana u memoriji Na spektrumu recimo ekran počinje na adresi #4000 i zauzima #1800 bajtova (atribute za boju ćemo ovog puta zaboraviti) Potprogram ćemo nazvati CLS i smestiti ga na adresu #C000 Ukupna dužina zajedno sa **RET** naredbom biće četrnaest bajtova (primer 1)

U međuvremenu, mikroprocesor izvršava glavni program na nekim, recimo nižim adresama (primer 2) To bi mogao biti deo nekog ekranskog editora Bajt na adresi #A240 koristi se kao *indikator* Procesor prvo ispituje treći bit na toj adresi Ako je on setovan onda treba brisati ekran Međutim, u protivnom će se izvršiti odmah naredbe na adresi #9287

Primer 1 Potprogram CLS obavlja brisanje ekrana. U prvi bajt bloka postavlja se nula a ostalih #17FF bajtova brišu se primenom LDIR

```
C000 21 00 40        LD HL #4000
C003 01 FF 17        LD BC #17FF
C006 36 00           LD HL #00
C006 11 01 40        LD DE #4001
C006 ED B0           LDIR
C00D C9 CLS          RET
```

Primer 2 Deo glavnog programa koji poziva CLS

```
927E LD HL #A240     Uzmi adresu indikatora
9281 PUSH HL         Sačuvaj adresu privremeno
9282 BIT 3 (HL)      Da li treba brisati ekran?
9284 CALL NZ,CLS     Ako treba briši ekran.
9287 POP HL          Obnovi adresu indikatora
9288 RES 5,(HL)      Signal kursor u prvi red
```

Poziv i povratak

Pretpostavimo da je treći bit na adresi #A240 bio setovan, što znači da ekran treba obrisati Vrši se poziv potprograma CLS ili jednostavnije rečeno mikroprocesor vrši skok na #C000 i odatle nastavlja izvršenje programa Sam skok naravno, obavlja se tako što adresa #C000 dolazi u brojač instrukcija *PC*

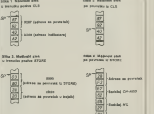
Po obavljenom brisanju ekrana a to znači kada se dostigne naredba **RET**, procesor mora da se vrati nazad i nastavi izvršenje programa od adrese #9287 Kako međutim dovesti tu adresu u registar *PC*? Da li je ona bila negde zapisana u trenutku kada je potprogram pozvan? Odgovor je naravno, potvrdan, jer inače procesor ne bi umeo da se vrati

A tehnika se sastoji u sledećem Pre nego što pređe na izvršenje potprograma, tj pre nego što u *PC* dovede adresu #C000 mikroprocesor prenosi trenutni sadržaj *PC* na mašinski stek. U našem slučaju to će biti upravo adresa #9287 iza **CALL** naredbe

Kada bi postojala instrukcija **PUSH PC**, onda bi **CALL #C000** u potpunosti moglo da se zameni sa

```
PUSH PC
JP #C000
```

Veoma je važno upamtiti da, kada počne izvršenje potprograma, u vrhu mašinskog steka stoji adresa za povratak U našem



primeru to je #9287 Odmah ispod nje je #A240 kao posledica naredbe **PUSH HL** na adresi #9281 (slika 1)

U ovakvoj situaciji jedini zadatak koji ima naredba **RET** jeste da prenese povratnu adresu 9287 sa steka u *PC* dakle da izvrši **POP PC** Program onda nastavlja da se izvršava od 9287, a u vrhu steka je adresa indikatora #A240 kao i pre **CALL CLS.** Registar *SP* biće uvećan za dva, kao i posle bilo koje **POP** instrukcije (slika 2)

Zašto stek?

Početnici se u svemu ovome obično malo teže snalaze pre svega jer im i pojam steka nije baš najjasniji Zašto uopšte **CALL** naredbe koristi stek? Zar ne bi mogla da smesti adresu za povratak na neku fiksnu lokaciju koja je poznata i naredbi **RET**? Svakako bi mogla Ali šta ako i sam potprogram u sebi sadrži neku **CALL** naredbu? Gde će se onda smestiti nova adresa za povratak? Ni u kom slučaju na tamo gde je prethodna jer bi nastao haos

Morali bismo naći neko drugo tiksno mesto u memoriji za čuvenje nove povratne adrese i onda još nekako dostaviti taj podatak novoj **RET** naredbi Komplikacije bez potrebe Primena staka rešava sve probleme Svaka **CALL** naredba stavlje povratnu adresu na sam vrh gomile i svaka **RET** naredba uzima povratnu adresu sa vrha gomile. Drugim rečima svaka **RET** naredba odgovara uvek poslednjoj **CALL** naredbi i nikakve zbrke nema Ne postoji ograničenje broja poziva potprograma po dubini Jedan potprogram može zvati drugi, ovaj treći, i tako sve dok se čitava memorija ne popuni stekom povratnih adresa Da li ste nekad na „spektrumovom" bejziku probali **10 GO SUB 10**? I bejzik za pozive potprograma koristi stak

Ono što je daleko značajnije kada govorimo o staku, jeste da **CALL** naredba koristi isti onaj mašinski stek koji je dostupan i programeru preko **PUSH** i **POP** instrukcija i raznoraznih manipulacija sa sadržajem samog registra *SP* Da li treba uopšte napominjati koliko su sve to osetljive stvari Dovoljno je samo da u toku izvršenja potprograma izmenimo sadržaj staka ili sadržaj registra *SP*, pa da naredba **RET** obavi „povratak" u neku tabelu sa podacima i slično Jer ona zapravo i ne zna gde će se povratak izvršiti Ona samo zna gde da traži tu adresu u vrhu mašinskog staka A gde je vrh steka? Pa, na adresi sadržanoj u *SP* i to je sve

Recimo da je naš potprogram CLS započeo naredbom **POP HL.** Time bismo skinuli povratnu adresu sa steka U vrhu bi ostala adresa onog indikatora #240 i naredba **RET** bi bezumno pokupila taj podatak, u uverenju da se od te adrese program dalje nastavlja Šta bi tada usledilo — nije teško pretpostaviti Posle resetovanje računara počeli bismo sve iznova, uvek dobro pazeći da ne remetimo stak dok se izvršava potprogram Tačnije rečeno možemo mi sa stekom da radimo šta god želimo, ali neposredno pred **RET** naredbom moramo obezbediti povratnu adresu u vrhu

Promenljiv izlaz

Programer koji radi na fortranu će vam se na sve usta hvaliti kako njegovi potprogrami imaju mogućnost *promenljivog povratka* To će reći da se iz potprograma kontrola normalno prenosi na adresu iza **CALL** naredbe, ali ako se to posebno naznači povratak se može obaviti i na bilo koju drugu naredbu u programu „Impresivno" reći ćete „A kako to radi?" „Pa tako" reći će on „što naredba **RETURN** može imati i oblik **RETURN I**, gde je I redni broj obeležje u listi stvarnih argumenata i bla bla, bla" On će priču nastaviti pominjući još i nekakve fiktivne argumente, ali vi više nećete ni slušati, jer ne znate fortran Umesto toga počećete da razmišljate o tome kako da izvedete promenljiv izlaz iz mašinskog potprograma

Naša **RET** naredba je srazmerno glupa u poređenju sa **RETURN I**, ali tu se upravo i krije rešenje problema Ako hoćemo da se povratak iz potprograma obavi na adresu, recimo #A000, treba samo poturiti taj podatak **RET** naredbi kao poslednji na mašinskom steku Vrlo prosto Bez ikakvih fiktivnih i stvarnih argumenata

Manipulisanje mašinskim stekom pruža nesagledive mogućnosti u radu sa potprogramima od čega mi možemo ovde navesti tek nekoliko primera Uzećemo ponovo jedan konkretan zadatak

Mašinski programi za „spektrum" naročito oni sistemskog tipa obično počinju tako što čuvaju sadržaj varijable *CH_ADD* i registra *H'L'* šaljući ih na stek a obnavljaju ih neposredno pred povratak u bejzik Ako program ima više ulaznih tačaka i više izlaza onda svaki blok mora da ponovi operaciju čuvanja i obnavljanje bejzik parametara pa je logično potražiti neki potprogram koji bi to radio U primeru 3 dat je potprogram STORE koji obavlja jedan takav posao Svaki mašinski program koji se poziva iz bejzika treba prvo da jednostavno obavi **CALL STORE**, i nikakve brige oko bejzik parametara više nema A mi ćemo se malo detaljnije upustiti u princip rada

Primer 3 Potprogram za čuvanje i obnavljanje bejzik parametara

```
STORE  EXX                Pređi na alternativni set registara
       EX (SP),HL         Prenesi H'L na stek, a povratnu adresu u HL
       LD DE,(CH_ADD)     Uzmi sadržaj CH_ADD
       PUSH DE            I prenesi ga na stek.
       LD DE,RETURN       Pripremi adresu za
       PUSH DE            povratak u bejzik.
       JP (HL)            Povratak iz potprograma
RETURN POP HL             Obnovi sadržaj
       LD (CH_ADD),HL     sistemske varijable
       POP HL             Obnovi sadržaj H'L
       EXX
       RET                Povratak u bejzik
```

Zamislimo da smo startovali neki mašinski program na adresi #8000 Njegova prva naredba je **CALL STORE,** sa ciljem da sačuva bejzik parametre Neposredno pre tog poziva na mašinskom steku je adresa #2D2B za povratak u bejzik Međutim po odlasku na STORE, u vrhu staka je #8003 a #2D2B je odmah ispod (slika 3)

Potprogram STORE počinje naredbom **EXX,** jer treba sačuvati registar *H'L'* Šta međutim radi naredba **EX (SP),HL**? Registar *HL* sadrži vrednost koju treba sačuvati #2758, a u vrhu steka je adresa za povratak #8003 Posle **EX (SP),HL** ovi sadržaji će biti razmenjeni u vrhu steka ostaće #2758, a u *HL* adresa za povratak #8003 Dalje na stak ide sadržaj varijable *CH_ADD* recimo #62E7 i konačno u vrhu steka dolazi adresa *RETURN* neka to bude #F32B Preko ove poslednje adrese će se vršiti povratak u bejzik uz obnavljanje sačuvanih parametara Izgled steka neposredno pred izvršenje naredbe **JP (HL)** prikazan je na slici 4

Time je posao potprograma STORE završen Može da usledi povratak u glavni program na adresu #8003 Naravno sada ne dolazi nikako u obzir **RET** naredba, jer je stak preuređen Sa **RET** bi se povratak obavio na #F32B, a to nam nije cilj Mogla bi kombinacija **PUSH HL, RET**, ali, kada je povratna adresa već u *HL* daleko je jednostavnije povratak obaviti prosto sa JP (HL)

Kada bude došao trenutak za povratak u bejzik, skok će se izvršiti na našu adresu RETURN Tamo se obnavljaju *CH_ADD* i *H'L'* sa konačnim povratkom u ROM na adresu #2D2B

Prenošenje parametara

Potprogram CLS, koji smo naveli u primeru 1, ima tu osobinu da ne zahteva nikakve ulazne veličine, niti vraća bilo kakve izlazne veličine Njegovo je samo da obavi brisanje ekrana, uvek na isti način bez obzira koliko puta je pozvan

Daleko je interesantnija situacija kada potprogram daje različite rezultate u zavisnosti od ulaznih veličina. Ako potprogram na primer sabira dva broja onda rezultat zavisi od tih brojeva

Postavlja se problem kako dostaviti potprogramu ulazne veličine i kako prihvatiti izlazne Najjednostavniji način jeste primenom procesorskih registara Recimo program u „spektrumovom" ROM-u na adresi #0010 obavlja štampanje ASCII znaka sa kodom u akumulatoru To znači da moramo dovesti u akumulator željeni kod pre nego što izvršimo **CALL #0010**, odnosno **RST #10** Tako bismo slovo „A" štampali sa

```
LD A #41
RST #10
```

Izlaznih parametara nema

Komplikacije nastaju kada je broj ulaznih podataka veći Ako želimo da štampamo niz znakova kao „Jednostavni algoritmi" ne možemo sve znakova strpati u registre mikroprocesora Umesto toga potprogramu možemo dostaviti početnu adresu niza i njegovu dužinu Upravo tako radi potprogram #203C iz „spektrumovog" ROM-a na ulazu očekuje startnu adresu niza u *DE* a dužinu u *BC* Ako niz „Jednostavni algoritmi" smestimo na #B000, štampaćemo ga sa

```
LD DE #B000
LD BC #15
CALL #203C
```

Može i drugačije poruka koja se štampa smesti se u tabelu sa ostalim porukama Poslednje slovo svake poruke označeno je tako što ima setovan bit 7 Potprogramu treba dostaviti samo adresu tabele i redni broj poruke Tako radi potprogram #0C0A Na primer poruka „Nonsense in BASIC" kao dvanaesta u tabeli #1391 (broji se od nule) štampala bi se sa

```
LD A #0C
LD DE #1391
CALL #0C0A
```

A može i na treći način niz koji se štampa navodi se odmah iza **CALL** naredbe

```
CALL PRINT
DEFM "Jednostavni algoritam"
DEFB "!"+ #80
CALL PAUSE
```

Odgovarajući potprogram PRINT obaviće štampanje zadatog niza, znak po znak sve dok ne ispiše i onaj poslednji sa setovanim sedmim bitom. Razume se, povratak se neće vršiti na adresu iza **CALL PRINT**, jer tamo i ne stoji nikakav program, već niz koji se

Primer 4. Potprogram PRINT obavlja štampanje niza koji prati naredbu CALL

```
PRINT EX (SP),HL       Prenesi adresu niza u HL
EACH  LD A,(HL)        U ciklusu uzimaj redom znakove iz niza
      AND #7F          Resetuj bezuslovno bit 7
      RST #10          Štampaj znak.
      BIT 7,(HL)       Da li je to bio poslednji znak?
      INC HL           Pripremi sledeću adresu
      JR Z,EACH        Ako ima još znakova, vrati se u petlju
      EX (SP),HL       Pripremi adresu za povratak.
      RET              Obavi povratak.
```

štampa. Skok će se u stvari izvršiti na CALL PAUSE, dvadesetak bajtova ispod. Kako se to radi ilustruje primer 4. Kada potprogram počne da se izvršava, u vrhu steka je, kao i obično, adresa odmah iza **CALL**. Međutim, to je ovog puta adresa niza kao ulaznog podatka. Zato se naredbom **EX (SP),HL** ta adresa prenosi u *HL*. Štampanje se obavlja redom, znak po znak, uz inkrementiranje sadržaja *HL*. Kada se obradi i poslednji znak označen sedmim bitom, u *HL* će se nalaziti tačno adresa prve naredbe iza niza, odakle će se nastaviti izvršenje programa. Novom naredbom **EX (SP),HL** ta adresa se šalje na stek i sve je spremno za povratak iz potprograma.

Rekurzije

Na kraju ćemo ukratko da se pozabavimo pitanjem da li mašinski potprogram može pozivati sam sebe? To se zapravo kaže: da li mašinski potprogram može biti rekurzivan?

Odmah je jasno da u slučaju potprograma CLS ili njemu sličnih nikakve rekurzije ne dolaze u obzir (prisetimo se primera **10 GO TO 10**). Ukoliko bi bilo koji potprogram koji obavlja fiksan posao, bez ulaznih parametara, pozvao samog sebe, iz njega nikada ne bismo imali povratak.

Možda se pitate otkud nam uopšte ideja da potprogrami mogu zvati sami sebe i šta će nam to pre svega? Ne možemo sada, na žalost, detaljno da se upuštamo u teoriju rekurzija, ali o tome je u „Računarima" već i bilo reči više puta. Mi ćemo, kao i do sada, poći od konkretnog primera: izračunavanja faktorijela prirodnih brojeva.

Svakom prirodnom broju *n* može se dodeliti njegov *faktorijel n!* tako što izmnožimo sve brojeve počev od *n*, pa unazad do jedinice:

$$n! = n(n-1)(n-2) \ldots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

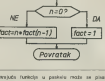
Po dogovoru se još uzima i da je $0! = 1$.

Prava definicija faktorijela je, u stvari:

$$n! = \begin{cases} 1, & n=0 \\ n\,(n-1)!, & n>0 \end{cases}$$

Iz ove definicije se lako dobija ono pravilo o uzastopnom množenju. A vidimo, pre svega, da se funkcija faktorijel definiše pozivajući se *na samu sebe*. Da bismo znali faktorijel *n!*, treba da znamo $(n-1)!$. Prevedeno na jezik programiranja, program koji računa faktorijel po ovoj definiciji moraće da poziva samog sebe. Izgleda kao zatvoren krug iz koga nema izlaza. Ali rešenje je u tome što program prvo ispituje vrednost *n*. Ako je to nula, povratak se vrši odmah, sa rezultatom jedan. Ako je *n* jedinica, program će se pozvati rekurzivno da bi našao 0! i onda to izmnožimo sa n=1. Za n=2 program će dva puta zvati sam sebe, itd. Pozivi idu po dubini sve dok se ne stigne do 0!, a onda se vrši vraćanje i uzastopno množenje rezultata. Algoritam je prikazan na slici 5, mada se iz njega ne može sagledati sva složenost rekurzivnih poziva.

Slika 5. Rekurzivni algoritam za faktorijel



Odgovarajuća funkcija u paskalu može se pisati gotovo napamet:

```
FUNCTION fact(n:integer):integer;
   BEGIN
   IF n>0 TEHN fact:=n*fact(n-1)
   ELSE fact:=1
   END;
```

Što se tiče potprograma na mašinskom jeziku, on bi bio tek nešto malo složeniji. Pre svega, problem je opet prenošenja parametara. Ako potprogram očekuje ulazni broj *n* u akumulatoru, onda će pozvati samog sebe sa vrednošću *n−1* u akumulatoru, čime gubi ulazni podatak i svaku šansu da dobije na kraju tačan rezultat. Mora dakle postojati način da se pre svakog rekurzivnog poziva ulazni parametri *negde odlažu* i međusobno ne mešaju. Da li treba posebno reći gde će se to bezbedno odlagati ulazni parametri? Naravno, na mašinski stek.

Potprogram FACT u primeru 5 računa faktorijel akumulatora rekurzivnim postupkom i rezultat vraća u *HL*. Korektan rezultat biće samo za brojeve manje od 9, jer su dalje faktorijeli vrlo veliki da bi se smestili u 16 bita. Nije nikakav problem povećati tačnost i na sto bita, ako treba, ali za sada nam je najvažnije da shvatimo princip.

Primer 6. Potprogram FACT računa faktorijel akumulatora po rekurzivnom algoritmu. Rezultat je na izlazu smešten u *HL*. Korektan rezultat je obezbeđen samo za *A<9*

```
FACT LD HL,#0001       Pripremi rezultat za A=0.
     AND A             Da li je ulazni podatak nula?
     RET Z             Ako jeste, obavi povratak.
     PUSH AF           Priprema za rekurziju
     DEC A             Traži se faktorijel od A-1
     CALL FACT         Izračunaj A-1!
     POP BC            Obnovi ulazni podatak.
     EX DE,HL          Prenesi međurezultat u DE
     LD HL,#0000       Priprema za množenje
MULT ADD HL,DE         Množenje HL*B uzastopnim sabiranjem
     DJNZ MULT         Ciklus se ponavlja B puta
     RET               Povratak.
```

Pre svakog rekurzivnog poziva, sadržaj akumulatora se smešta na mašinski stek. Zatim se akumulator umanjuje za jedinicu i ponovo se zove potprogram za faktorijel. Prvi izlaz iz potprograma desiće se za *A=0*, a onda će se redom množiti brojevi sa steka dok konačan rezultat ne bude formiran u *HL*.

Ako vam sada odmah baš sve nije najjasnije, ne treba se zbog toga uzbuđivati. Rekurzivni potprogrami su inače teški za razumevanje. Međutim, ovaj naš je sasvim jednostavan i svaki programer bi mogao da se potrudi da ga savlada.

Primedba koja bi možda bila na mestu je da se faktorijel veoma lako programira i bez rekurzija, jednom lepom i preglednom mašinskom petljom. To je istina, ali postoje i složeniji primeri gde su rekurzije gotovo nezamenljive. I uostalom, zašto bismo sami pravili nekakve petlje, kad računar to može da čini umesto nas?

Jovan Skuljan

Mali oglasi

Cena običnog malog oglasa do dvadeset reči je 1800 dinara Svaka naredna reč košta još 150 dinara

Cena uokvirenog malog oglasa je 2000 dinara i po visinskom centimetru u stupcu širine 9,5 cicere ako oglas nije viši od pet centimetara i 3000 dinara po visinskom centimetru ako je mali oglas visok između pet i desat centimetara

Mali oglas treba dostaviti na adresu redakcije Računari — BIGZ (za male oglase) Bulevar vojvode Mišića 17 11000 Beograd najkasnije do patog u mesecu Svi oglasi koji do ovog roka pristignu u redakciju poštom lično i, uz određena ograničenja telefonom biće uvršćeni u sleđeći broj

Mali oglasi se po pravilu, plaćaju unapred bankovnom uplatnicom na račun 60802-603-23264 BIGZ Bulevar vojvoda Mišića 17 11000 Beograd sa obaveznom naznakom Računari mali oglasi Kopiju uplatnice treba obavezno dostaviti zajedno sa tekstom malog oglasa

Spektrum

Novo! Kompjuterski rečnici
1 Englesko-srpskohrvatski i obratno (sa dodatkom od 480 kompjuterskih izraza)
2 Nemačko-srpskohrvatski i obratno
3 Englesko nemački i obratno
Cena programa + kaseta + ptt = 2000 Cena dva programa = 2600
Cena tri programa = 3200 Tel 011/487 682 (od 17 do 18h)

Spektrumovci!!! Moguće je da vaš Spektrum progovori — sintetizator glasa jednostavan kvalitetan za izradu!!! Nacrt—1900 din Pojačalo—zvučnik nacrt 1900 din Brevo/p p 45 51211 Matulji

SPEKTRUMOVCI! NAJNOVIJE IGRE U TURBO KOMPLETIMA FLASH GORDON S F SAS BARABIAN I II BUBLER THRONE OF FIRE SABOTER II I MNOGO TOGA NOVOGA DETALJNE INFORMACIJE NA ADRESU LO SOFTWARE, Z FRANKOPANA 11 56270 ŽUPANJA 056/71-852

Prodajem Spectrum 48 k stabilizator napona datarecorder literaturu i programe Upitati radnim danom od 16—18 tel 046/85 212 ili pismom Tomo Kovač Senjugova 18 43280 Grubišno Polje

Spektrumovci!!! Jedini koji još uvek uz najnižu cenu programa snima iz Spektruma Garantovano snimak ispravan i nakon nekoliko godina Uverite se! Uz to stari novi i najnoviji programi popusti i besplatan katalog Mihajlović Bren mir Kaštelanska 43 54000 Osijek 054/56-784

SPEKTRUM
Prodajem najnovije programe za Spektrum 50 dinara komad Tražite besplatan katalog Snimka kvalitetna Kupujem ZX—81 16K sa priborom Cena po dogovoru Brnelić Zoran Vinogradska 34 51000 Rijeka

Spektrumovci! Uz vrhunski snimak i nisku cenu nudimo vam veliki izbor najnovijih i starih hitova Tražite besplatan katalog i uverite se Prulki Željko Bosanska 2 54000 Osijek, 054/54-356 od 15h.

EMPIRESOFT NEW!!! Shadows of Mordor (Lord Rings 3) Stormbringer (Knight Tyme ?) Milk Race (Mastertronic) Spirits Komplet 2000 Uputstva Pokeovi Besplatan katalog Slobodana Penezića 12/9 18000 Leskovac (016) 56-287 NENAD

Spectrumovci obratite pažnju!!! Nudimo vam tri super kompleta igara za vaše mezimče!!!
A Mag Max Gunrunner Spirits (III)
B Flash Gordon (III) Hidrofool
C Comando 87 (III) Cinetik Kiled until dead
Svakog dana 19—21 čas adresa Vidović Martin Petra Drapšina 21 11080 Zemun telefon (011) 102 727

COMPUTER SERVICE
— Spectrum C—64 Atari Amstrad
— Brzi i kvalitetni popravci
tel 041 539-277 od 10 do 17 sati

ZX SPECTRUM USLUŽNI PROGRAMI
— programski jezici
— asembleri
— disasembleri
— mašinske rutine
— basic proširenja
— basic kompajleri
— grafički programi
— baze podataka
— unakrsne tabele
— matematički programi
— poslovna primena
Za sve programe imamo ORIGINALNA UPUTSTVA na Engleskom jeziku
MILOVANOVIĆ LJUBIŠA
Petra Lekovića 57
11000 Beograd
tel 011/558-007

Superkomplet — Spektrum komplet od 240 programa 2 000 din Na vašim ili 5 900 din na 4 moje kasete Spisak besplatan Savinovski Saše Trg M Fike 4 43400 Virovitica 046/722-002

O Soft Veliki izbor namenskih programa (programski jezici asembleri disembleri kompajleri mašinske rutine Basic proširenja teksl procesori itd) Svaki sa uputstvom Komplet 1100 din Pojedinačno 150—200 din Božić Radoslav Dušana Jerković 42 Buđanovci 22421 022/447 737

Spektrumovci niz pogodnosti za vas pri kupovini programa od nas najkvalitetniji snimci (uz to i verifikovani) Niske cene 150 din 48KB programi 16KB — 80 din plus pakovi i uputstva za neka programe Katalog sa oko hiljadu programa je besplatan. Kasete 90 minute 800 din 60 minuta 600 din Zlatan Aleksić Sl Penezića 2 11420 Smed Pelanka 026/31-468 ili Ivan Petković D Tucovića 2/56 11420 Sm Pelanka 026/36-818

Mc SOFTWARE! Spektrumovci Najnoviji programi u kompletima od 12—14 programa za samo 1200 din (komplet) + kaseta (1000).
Kvalitet zagarantovan Rok isporuke 1 dan
Komplet „Računari 3! igre čije su recenzije i uputstva objavljene u ovom broju računara
Komplet 81 Werld Games (3 programa) Trap T [illegible] Uchi Mata Scepire of Bagdad Star Runner Robin Hood Deathball 2000 Road Race

Komplet 66
Kerons rift
Knuckle busters
Head over heels
Aufwiedersehen Monty
Academy (Tau ceti 2)
Hyparaid
Caverns of Kantenia
Army moves
Poster

Komplet 64
Saboteur 2
Indoor sports
Nemesis Warlock
Sentinel
Express rider
Brainache
h Headbanger
S and Madness
Silicon War
Storm
Tramer
Sidney Affair

Komplet 65
Spy vs Spy I
Bubblers
Strike force SAS
Ghostly Grange
Mario Bros
Kick boxing
Swords of Bane
Red scorpions
Greyfell
Pippo
Tarzalala
Le alien

Komplet 67
Hydrofool
Hollywood poke
Starfox
Quartet saga
Mutants
Slap fight
Ice attack
Starbuster
Flash Gordon
Metro Cross
Colletron
Ramon Rodriguez

Komplet 86 Barbarian 1 i 2 Dr Jackle and Mr Wide Leaderboard 2 Ulsterm Ball crazy Ice attack Starbuster Wind surfer F15 Strike eagle Terra-Cognita Thunderflash Volcano Skuldugerly Artist 2

Komplet 66
Gun runner
Wonder boy
Round head
Mag Max
Howard the Duck
Welfen
A Ked until Dead (4 prog ama)
GBA Basketball
Inspector Gadget
Terra Cognita
Wheelin Weller

Komplet 68
Commando 87
Spy 0
Milk race
Cosa Nostra
Nuclear bowls
Vaidurunner
Kinetik
Galactic Gambling
Pulsator
Dogfight 2187
Trillet trubla
Chronos
I ball
Stormbringer

Tomb of Syrnix Milošević Zoran Pere Todorovića 11/38 11000 Beograd tel 011/552-895

VMS PIRAT CO.

Njegoševa 15 34220 Lapovo tel 034/851-334 prodaje najveći izbor igara uslužnih programa i uputstava za Spectrum Imamo 110 kompleta igara (70MB) oko 700 uslužnih programa (15 MB) i preko 250 uputstava (oko 5 000 strana A_4). Igre prodajemo u kompletima i pojedinačno a uslužne programe isključivo pojedinačno Kod nas možete nabaviti APSOLUTNO SVE programe i uputstva koja vas interesuju Ako kojim čudom nemamo program koji tražite nabavićemo ga u najkraćem roku Garancija za sve usluge Besplatan katalog.

PAT SOFT STUDIO nudi vrhunska uputstva i najkvalitetniji snimak programa u Nišu Ne gubite vreme sa drugim softverima već se javite na pravu adresu Nikodijević Miloš Jug Bogdanova 26 18000 Niš 018/69-653

Mc Saltware! Spektrumovci
Najbolje igre zime i proleća složene su u četiri kompleta
Jedinstvena prilika da dobijete samo najbolje igre na jednom mestu Komplet 1200 din + kaseta (1000) Rok isporuke 1 dan
Najbolje igre 5 Ping Pong Friday 13! Turbo Esprite Spitfire 40 Vis[i]tors Commando (besmrtni) Amazon Women Yabba Dabba Doo Yu Skeel daze Spellbound Swords and Sorcery Frankenštajn 2000
Najbolje igre 6 The Way of the Tiger 1—5 Bomb Jack Samanta Fox, Tally Trainer Back to Future Green Beret Fireman Fa Cup Fotball Rupert Party Funestone
Najbolje igre 7 Kung fu master ace kamikaze ninja master dan dare knight rider superman paper boy II racer dynamite dan 2 tenis nightmare rally phentomas
Najbolje igre 8 Druidium 1942 al cobra knockout great escape druid asterix scooby doo cobra — Stalone Tarzan speed king 2 Yie ar kung fu 2 Milešević Zoran Pere Todorovića 10/38 11030 Beograd 011/552-895

SPEKTRUMOVCI! Najbolje i najnovije programe možete nabaviti u kompletima u roku od samo 1 dan i po ceni 1200 din.
Komplet + kaseta (1000). Kvalitet programa i snimka zagarantovan
Komplet Z4 Commendo 87 Spirits Milk Race Cosa Nostra Nuclear Bowls Vidirunner Kinetik Galactic Gambling Pulsator Dogfight 2187 Trillet Truble Chrenos I Ball Stormbringer
Komplet 73 Hydrofool Hollywood Poker Starfox Quartet Sega Mutants Slap fight Ice Atack Starbusters Killed until dead (4 programa) GBA Basketball Inspector Gadget
Komplet Z2 Gun Runner Wonder Boy Round head Mag Max Welfen Howard the Duck Flash Gordon Metro Cross Colletron Ramon Rodriguez Terra Cognita Wheelin Walls
Komplet Z1 Spy vs Spy 2 Bubblers Strike Force SAS Ghostly Grange Mario Bros Kick Boxing Barbarian 1 Barbarian 2 Leaderboard 2 Ball Crazy Dr Jacke and Mr Wide Artist 2
Komplet Y Harrey-Headbanger Smudge and Modnes Silicion War Storm Tramer Sidney Affair 1 i 2 Academy 3 programa Hyparaid Caverns of Kotenia Army Moves Summer Santa
Komplet W Saboteur 2 Indoor Sports Nemesis-the Werlok, Sentinel Express Riders Brainache Keronis Rift (4 programa) Knuckle Busters Head Over Heels Aufwiedersen Monty (Monty Mole 4)
Komplet V Uchi Mata Scepire of Bagdad Star Runner Robin Hood Nexus Deatlball 2000 Road Race Tomb of Syrinx Enduro Racer Star Raiders 2 Short Circuit Dizzy Dice Nemesis
Najbolje igre 3 Rambo Beachhead 2 Tir na Nog 3 Dynamite Dan Fort Pistacol International Karate Boulder Dash 2 Bounty Bob (Us Gold) Masedem Bumper Back to Skool Strip Poker (us gold) Yie ar Kung fu, Impossible Mission Vujisić Tomara, Lenjinova 9/II ulaz 11080 Zemun tel 011/210-334

ZX Spectrum 48K potpuno nov prodajem tel 041/512-928 posle 15h.

RED LION STUDIO VAS POZIVA DA I VI POSTANETE PRETPLATNIK ODABERITE VAŠE HITOVE IZMEĐU 60 KOMPLETA NAJBOLJIH KLASIKA I NAJNOVIJIH HITOVA SVE JE TU UVERITE SE ZA NEPUNA TRI MESECA BROJIMO VIŠE OD TRISTOTINE PRETPLATNIKA NA TAJ NAČIN ONI SU OSIGURALI MESEČNU ISPORUKU I KVALITET NAJVIŠEG NIVOA PRIDRUŽITE NAM SE I VI KATALOG ŠALJEMO BESPLATNO ĐURĐEVIĆ VANJA PROLETER 98H BRIGADA 8/6 11001 BEOGRAD TEL 011-339-132

Komodor

Commodore Prodajem najnovije programe po pristupačnim cenama Katalog besplatan Takač Šandor Vladimira Nazora 24 54306 Batina

Commodora 128 Tekući račun 4 opcije adresar 11 opcija kalendar 10 opcija Provereni u radu disk programi Sa kasetom 2000 din Zoran Vaić Ive Andrića 23a/1 26000 Pančevo

C64 najnoviji i stariji hitovi Uslužni programi Besplatan spisak. Kvalitetna i brza isporuka ZD Soft Ivan Pavlović Biogradske 117 57000 Zadar

C-64 Najnoviji programi za samo 40 din Besplatan katalog Pozovite 023/64-235 Viktor Velisavljev Bul V Vlahovića 45-19 23000 Zrenjanin

C-64 Mi imamo sve Komplet najpotrebnijih korisnih programa (Turbo Copy Text grafički muzički disk) 3 000 Upute disk programi strana 500 Ivančica Kokić Ive Lole Ribara 7A 41000 Zagreb 041/573-769

C-64 Mi imamo sve Komplet najboljih igara leta (duže od 40 KB) sa kazetom 3 000 din. Upute Disk programi strana 500. Zvančica Kokić, Ive Lole Ribara 7A 41000 Zagreb 041/573 769

ELITE CRACKING CORPORATION
— Imamo sve najnovije programe
— 1 program =50 din
— Komplet 45 prg+kas =2500 din
— Besplatan katalog i popusti
— Telefon 097/24-873
— Požarevačka 36 97000 Bitola

C-16/+4/C116 30 najnovijih programa 2900 dinara Oneman Droid Storm Megaboerts Boundei Desertfight, Planets Tetren 2000 Cyborg Tazz Trizons Mastarchess Droid 1 3D memory Runner Yerem Blaze Tera Cognita Diagon Zonescoira, Fyry Hulk itd Čebanov Branislav P Drapšina 53/1 21480 Srbobran. 021/730-364

Commodore 64 Izaberite 15 programa za 1400 dinara. Garantujem snimak iz kompjutera. G Zona Road Runer 1 4 Big Sleaze 1 3 Duadranoid Pinball 2-4 Delverancet, Krakout 2 4 Living Daylight, Last Warrei Rewst Enforcer+ Ewin+ Cosmonaut+ Happiest days+ Rebel Realm Blitzkrieg Kikstart 3 Ironhawk Convoy Raid+ Highfron ber+ Laserforce+++ Greatguuan+ Garantujemo isteı Čebanov Branislav P Drapšina 53/1 21480 Srbobran 021/730-364

SC-HARD
VAM PREDSTAVLJA

C-64 C-128

EPROM MODULE SA SNIMLJENIM PROGRAMIMA ZA VAŠ C64 I C128

1. UNIMIKS 001: DUPLIKATOR COPY 000 TURBO 250 XL BFAST LOADER POD GLAVE KAS SPIZZA/SYS000 BOOT TRILOGIC
2. UNIMIKS 002: HEXOS V3 I (000 1KX) TOP MONITOR TURBO 250 XL POD GLAVE KAS BOOT TRILOGIC DISKPATCH (DISK MON)
3. UNIMIKS 003: TURBO 000 XL TURBO TAPE II SPEC FAST TURBO PIZZA TOP MONITOR COPYIAS DOBY 000 SISTEM 250
4. UNIMIKS 004: HEXOS V3 I DUPLICATOR BFAST LOADER TURBO 250 XL POD GLAVE KAS MONITOR 49152
5. TRAKAMIX 01: TURBO 250 XL TURBO 2002 TURBO TAPE II TURBO PIZZA SPEC FAST POD GLAVE KAS
6. TRAKAMIX 02: TURBO 250 XL SPEC FAST MONITOR 49152 PODEŠAVANJE GLAVE KASETOFONA
7. TRAKAMIX 03: TURBO 250 XL TURBO 2002 TURBO TAPE II TURBO PIZZA SPEC FAST POD GLAVE KAS MONITOR 49152 PROCIABG
8. DISKMIKS 01: DUPLIKATOR NEW NAME/ID BOOT TRILOGIC BFAST LOADER HEXOS V3-I FAST COPY
9. SIMON S BASIC 10 GR-BASIC 11. MAC64
13. EASY SCRIPT YU 14 EX-BASIC LEVEL 2
15. FORTH 16 STAT 64

SVAKI MODUL IMA UGRAĐEN RESET TASTER KOJI RESETUJE APSOLUTNO SVE PROGRAME CENE MODULA 5 9 14 15 I 16 SU 13 000 DIN A SVIH OSTALIH MODULA 15 000 DIN BILO KOJA DVA MODULA MOŽETE SMESTITI U JEDAN "DUPLI" CIJA JE CENA 20 000 DIN GARANCIJA ZA SVE MODULE JE JEDNA GODINA JER VAM NUDIMO VRHUNSKI KVALITET !!!

SLOBODAN SCEKIC BULEVAR 23 OKTOBRA 87 21000 NOVI SAD TEL: 021/58-573

Obrazovni programi za decu predškolskog uzrasta, učenika I i II razreda osnovne škole za računar komodor 64-128 M Vukadinović Bore Milutinovića 61 34000 Kragujevac, 034/65-151

Commodora 64 — najnoviji programi Sami pravite komplet od 40 igara za 1000 dinara+cijena kazete+poštarina Besplatan katalog. Vukelić Lari Put Demunta 17 58220 Trogir 058/73-062

P.N.P. electronic

EPROM moduli za Commodore 64/128

1	HELP 64	13 000	din
2	EXTENDED BASIC LEVEL II (BOLJI JE OD SIMON S BASICA)	13 000	din
3	MAKROASSEMBLER (MAE)	14 000	din
4	PROFI ASSEMBLER 64/ MONITOR	14 000	din
5	EASY SCRIPT sa YU slovima	14 000	din
6	TURBO 250 PROGRAM ZA ŠTIMANJE GLAVE KASETOFONA	15 000	din
7	TURBO 250 D BROS CHIP ASSAMBLER/MONITOR	15 000	din
8	TURBO 250 + BROS - CHIP ASS/MON + ŠTIMAČ GLAVE KAS	16 000	din
9	TURBO 250 + TURBO 2002 + ŠTIMAČ GLAVE KASETOFONA	16 000	din
10	6 NAJBOLJIH TURBO PROGRAMA + ŠTIMAČ GLAVE KASETOFONA	10 000	din
11	DUPLICATOR II SWISSCOPY II FINK DOC+NEW DISK NAME/ID	16 000	din
12	HCOPY 2 2+SYSTEM 50+SPEC FAST TURBO 250 D+ŠTIM GLAV	15 000	din
13	TURBO KERNAL s (standardni Kernal na 27128)	16 000	din
14	EPYX (najbolji modul za rad sa disk drivom)	17 000	din
15	SIMBY II (SIMON S BASIC II modul 32 K)	17 000	din
16	SIMBY II TURBO 250 D BROS + ŠTIMAČ GLAVE KAS(32 K)	22 000	din
17	EASYSCRIPT YU THREE TOOL BROSCHIP MON/ASS ŠTIM GL(32 K)	[illegible]	din
18	6 TURBO PROG COPY 190 ŠTIM GL ASSAMBLER+MONITOR(32 K)	32 000	din
19	OXFORD PASKAL (64 K modul)	45 000	din
20	FINAL CARTRIDGE [illegible]	[illegible]	din
21	DIGICOM MODUL ZA RADIOAMATERE (32 K)	[illegible]	din
22	DIGICOM + COM IN 64 (STTY SSTV ITD) (64 K)	45 000	din

OVO JE SAMO DEO NAŠE PONUDE MOŽEMO VAM PRESNIMITI NA MODUL BILO KOJI PROGRAM ILI KOMBINACIJU PROGRAMA DO DUŽINE OD 64 Kb (0.5 Mb)
Besplatan katalog Informacije P N P electronic Jaretova 12 58000 Split
Narudžbe na tel (058) 585 487 radnim danom od 9 12 i 17 20 subotom 9 12

Revolution Strike 8 nudi za Commodora 64 ispred ostalih pirate komplet hitova iz septembra (50 igara+kaseta+ptt=6 000 din) Snimak garantujemo isporuke odmah! I I Petric Ivan Bratstva I jedinstva 10 75000 Tuzla 075/211-460

WARLOCK V2 1 savršenija verzija čuvenog Poka-makera Pored pokova za besmrtnost pokovi za nsranjivost. Werlock + kaseta + ptt=2000 Stanojević Dejan Cerski venac 12/7 11030 Beograd 011/507-769

Komodorovci Ironsotware vam nudi najbolje korisnička programe u kompletu i to real Writer+uputstvo Mae 2 Somon s Basic Forth 64 Pascal Wizawrite Graph 64 Speach, Megatape Easy Script The Quill Doctor 64 Kartoteka TT Copy All Recording Studio Tape Directory Atari 520 St Simulator Spectrum Simulator Monitor+uputstvo Ovaj jedinstvani komplet od ukupno 21 programa zajedno sa kasetom ćete dobiti po ceni 3500 dinara Kvalitetan snimak je zagarantovan a rok isporuke iznosi maksimalno 4 dana Ukoliko ste zainteresovani za ovaj komplet pišite na adresu Despotović Milan Milana Začara 6 11210 Beograd ili zovite na tel 011/12-442

POJEDINAČNO!!! NAJNOVIJI PROGRAMI ZA C-64 REVS PLUS (8 staza)
THE LIVING DAYLIGHTS (J BOND OO) PROHIBITION SUPER SOCCER MANAGER SPEEDWAY ACE 2 (PRAVI) MISTERY OF NILE DEAD WISH 3 (po filmu) 130 din. po programu
— IGRE ZA DISK STAR PAWS THE PAWN 2 (pravi) PASSENGER ON THE WIND CALIFORNIA GAMES 400 din po strani diska
— USLUŽNI programi disketni i kasetni i LITERATURA
— DISKETE 10 kom 14000 din
— BESPLATAN KATALOG
Petravić Branko Senjačka 44 Beograd tel 011/650-500

MAGNUM SOFT VAM NUDI ZA COMMODORE 64 SAMO NAJNOVIJE I NAJBOLJE HIT IGRE. NE OKLIJEVAJTE UVJERITE SE U NAŠ KVALITET TAČNOST I BRZINU KOMPLET 10/87 GUNSHIP I—5 FIGHT NIGHT 1—4 RAMUS DEATH LINE CIRKUS CHARLIE SPEEDWAY SUPER CATA BALL MEGA TRIAXOS EXOLONJ SCOVT QUEST GREAT GURION STAR F NOVA PERSONAL LADY PROHIBITIONS REBOUNDER ROAD RUNNER 1—4 LAVREL & HARDY SPIRITSONGS THE TUBE QUADEX BALLONING SPIDER TABC JULIA SECTOR 90 MISTICAL MISSION
35 IGARA+NOVA KASETA+PTT+POKLON=3 000 DINARA
PRVIH 10 naručilaca i stari kupci imaju popust 20% ISPORUKA ODMAH
NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV TEL 071/648-756 ŽIVKA JOŠILA 9/13 71000 — SARAJEVO

— Najnoviji kasetni hitovi
KARATE KING QUARTLET TRAXIONS 2 TUBES EXOLONS GRAND PRIX simul ON COURT TENNIS II DEEP STRIKE ART STUDIO III CHUCK YEAGERS
i većina onoga u drugim oglasima KOMPLETI 25prg =1500 din.+kaseta i poštarina
— najnoviji disketni hitovi CALIFORNIA GAMES MEGA DEFENDER OF CROWN TOP FUEL MANIC MISION GUILD OF THIELES TRONIC ITD
cena po strani diska je 400 din
— najnoviji uslužni programi
AMIGOS 1 i 2 (Amiga Geos) CALENDAR CREATOR (EPYX) MOVIE WRITER ART STUDIO III KOALA DEMOMARKERI TD CENA PO STRANI DISKA 600.
Ivan Albreht I Milutinovića 81 11000 BEOGRAD tel 011/436-715

COMMANDO SOFT vam predstavlja ENDURO RACE AUFWIEDERSEHEN MONTY LAST NINJA i mnoge druge Besplatan katalog Ivan Peršaj Miloša Bajića 9/III 21000 Novi Sad telefon 021/611-135

C64 PC 128 CP/M - Veliki izbor uslužnih programa i popularnih igara na disku i kaseti Veliki izbor prevedenih i originalnih uputstava. katalog 021/611 903

KORISNIČKI PROGRAMI ZA COMMODORE 64 KOMPLET NAJBOLJIH KORISNIČKIH PROGRAMA I GRAFIČKIH APLIKACIJA NE PROPUSTITE JEDINSTVENU PRILIKU I UVJERITE SE U NAŠ KVALITET TAČNOST I BRZINU
KOMPLET K/87 WIZAWRITE 3 D DESIGN, GEOS EASY SCRIPT MAE 2 TT COPY ALL ENGLISH CAD ART STUDIO 1—2 MEGATAPE, PASCAL FORTA GRAPH 64 SIMON'S BASIC STAR PAINTER
KOMPLET K/87+NOVA KASETA+PTT 3000 DINARA
ISPORUKA ODMAH
NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV ŽIVKA JOŠILA 9/13 71000 SARAJEVO TEL. 071/648-756

Pavelyfienary Strike 8 nudi najnovije programe za Commodore 64 Izaberite 50 igara za 5 000 dinara 80 igara za 7000 dinara 110 igara za 9000 dinara Napomena Slobodno birajte igre od drugih pirata imamo sve!!! Katalog je suvišan i ne treba nam Patric Ivan Bratstva i jedinstva 10 75000 Tuzla tel 075/211-460 ili Miroslav Đorić Bratstva i jedinstva 10 75000 Tuzla 075/213-535

ŠAH ŠAH ŠAH!!! ZA COMMODORE 64 JEDINSTVENA PRILIKA ZA LJUBITELJE DREVNE IGRE TRODIMENZIONALNE FIGURE SJAJNA GRAFIKA DETALJNA UPUTSTVA
KOMPLET Š/87+NOVA KASETA +PTT +UPUTSTVO ZA SVAKI ŠAH–3 000 DIN ISPORUKA ODMAH USLUGA BRZA KVALITETNA I TAČNA — NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV ŽIVKA JOŠILA 1/13 71000 SARAJEVO TEL 071/648-756

Amstrad

Prodajem Amstrad CPC 6128 sa zelenim monitorom dvadeset disketa sa literaturom 150 programa Pandurev Zoran Đurđevska 33 23000 Zrenjanin 023/63-521

Amstrad CPC 464 Najveći izbor softwera na tržištu Super Sound 180 Saracen i sve ostalo sa YU scena Tražite besplatan katalog Arrow Soft Goran Siralić Strahinjića bana 2/7 18000 Niš, 018/43-845

Prodajem AMSTRAD CPC 464 sa zelenim monitorom GT-65 programima i literaturom za 400000 din DOROEVIĆ SAŠA TRNAVA 243 35000 SVETOZAREVO tel 035/229-237

Softica nudi Choal Hunters Back to reality 180 Tara Cognita BMX Simulator Enduro Racer Saracen Deut Critical Mass Night Sheade Dandy kasetu poštarinu za sama 3000 dinara Nagradna izvlačenja Besplatan katalog Miroslav Miljenović Lješk 72 11030 Beograd 011/542-028

MAC Saltware LTD CPC 464 Ovog meseca za vas smo pripremili Komplet 25 Thrust 2 Vera Cruz (2 programa) Donkey Kong Elevator Action Express Raiders Critical Mass Saracen 3D

K-1
Operation Iron Hawk Deliverance Deep Strike Circus Charlie Speedway Laser Force Sekks 3D Great Rubanes Nightrunter The Tube Ru Jic Terrauten Pinbal J Wida Spirit Songs IV Benecaler Pic-Sam ple
K-2
The Living Daylights Batzkrieg Super Soccer Manager The Hapiest Days New D C Tennis Rebel Pic Cala-ball Duedez Playboy Show 3 Pinball Kiss me Mind Warp Gt I P c 9 Vesuv M Painter Jula Mala mis 12 Synchvolash
1K+kas +ptt=1800
K1+K2+kas.+ptt=2500
Jovan Mihajlović J Gagarina 180/40 11070 N Beograd 011/155 204

Najnoviji programi pojedinačne ili u kompletima Najbolji uslužni programi Dobavni rok 1—4 dana Besplatan katalog Ivan Džupić, Trg slobode 30 61420 Trbovlje 061/22-068

Fight Night Shade Tehnical ted Sqwash Mario Broz Thing on the Spring Caves of Doom Komplet 28 180 Tarra Cognita Ghoust Hunters Two on Two Chronos Fotloose Sigma 7 Nemessis Slassic Axena Rogue Trooper Acro Jet Waterlo Komplet 27 TT Racer Paperboy Scalestric Antiriad Army Moves Game over Cop out Ca meloi Wariors+7 najnovijih programa Cijenik 1 komplat 2000 din + kaseta 2 komplata 3500 din + kazete sve tri komplata 5000 din + kazete Pojedinačno 200 din program Javite se katalog je besplatan Mario Krnjajić Nade Dragosavljević 82, 55400 Nova Gradiška 055/65-380

Kompleti CP/M i utility programa Komplet LANGUAGES FORTRAN PISTOL JRT PASCAL micro PROLOG Komplet TEXT WORDSTAR MAILMERGE PROSRELL ROTATE. Komplet STAT AMSTAT 1—3 (statistički paket) Komplet Plus dBASE II SUPERCALC 2 WORDSTAR 3 34 ZIP SOI Komplet 2 2 MICROSCRIPT MICROPEN MICROSPREAD CR/M Utilities dBase II Utilities Architectura Utilities C Archive TURBO PASCAL Graphic TOOLBOX Polkion CAMBASE DATABASE Novi AMSDOS programi MASTERFILE III 8128 TASWORD 6128 YU TASSPELL MINI OFFICE 2 PROFI PAINTER Hardware proširanje 464 na 8128 (CP/M 3 0) SILICON DISC 256k LIGHTPEN EPROM -programator EPROMI sa YU slovima za DMR-2000 i NLO 401 Amsoft YU Spinčićeva 5 41000 Zagreb tel 041/315478

AMSTRAD NAJNOVIJE PROGRAME
1 KOMPLET SAMO 800 DIN
POJEDINAČNO 80 DIN
KATALOG BESPLATAN
JAVITE SE
ZORAN MARKOVSKI
ANDON DUKOV 4
91000 SKOPLJE
TEL 091/215-252

AMSOFT YU

AMSOFT YU CP/M Software predstavlja najnovija CP/M programa XMODEM32 RAMDISC 64 IBM-Amstrad Copy MOVE 8/12 FYNDE LIBRARY SQUEEZE micro COBOL XLISP FORTH-83 Small-C (floating point) NEWCPM 63 k TURBO PASCAL ROS 3 3 FX-Character Generator CP/M Machine Code Input -Output Help CBASIC 80, EXBASIC DR DRAW DR GRAPH CP/M Igre MEGAN3 ALMAZAR MONOPOLY BACARRAT ADVENTURE! REVERSI 3D CLOCK CHESS Mogućnost ispisa svih programa sa YU znakovima
Amsoft YU Spinčićeva 5 41000 Zagreb tel 041/315478

Amstradovci ZULUSOFT predstavlja najnovija CP/M programe Turbo Pascal GRAPHIC TOOLBOX, FORTRAN80 v3 43 PASCAL MTPLUS COBOL80 CBASIC80 AZTEC Compiler (floating point) DR GRAPH DR DRAW dBASE II v2 4 ZIP WORDSTAR v3 34 DATASTAR SUPERCALC2 Assembler Linkeri Editori Compileri Uputstva za svaki program Najnovije igre Povoljno!!! JOVANOVIĆ NENAD LENJINOV BULEVAR 123 11070 NOVI BEOGRAD tel 011/134299

MONTENEGROSOFT!!! Najnoviji programi po najnižim cenama Pojedinačni programi po 100 d Komplet (15 pr)+kaseta 2200 d Spisak besplatan. Janković Ratko Bratstva i jedinstva 25 81000 Titograd tel 081/38-067

Servisiram Commodore, Amstrad i Atari računare i periferije Imam delove! Proširivanje memorije C-16, 116 na 64k, Atari ST na 1MB, Amstrad PC na 640kB.
Kesler Viktor, Rumenačka 106-1, 21000 Novi Sad, 021/334-717

QUALITY SOFT nudi kvalitet. Snimanje programa IZ KOMPJUTERA. Komplet — 900.— din. pojedinačno 100.— din. i kaseta — 600 din. Adresa je Pavlović Miloš, Bašte-vanska 3, 11000 Beograd, telefon. (011) 664-382

AMSTRAD 6128 Predstavljamo CP/M programa Dr Graph Dr Draw Turbo Pascal Supercalc 2 Multiplan Cobol DBase II Wordstar Fortran C-Compiler Mica Cad-Cam Micro Pan Word Master namenska Art Work, Profi Painter Tasword 6128 Tasspell Pascal Forth Hisoft C Terminal Star Mini Office 2 Laser Genius Speech Music System, Odd Job jeftiniji od Amsoft YU programi 3000—5000 dinara
Ivanović Milan Nikola Đurkovića 8 11000 Beograd 011/478-423

AMSTRAD 6128,664,464 (+DISC)
VLASNICI AMSTRADA SA DISK JEDINICOM

- POSEDUJEM NAJVEĆI BROJ USLUŽNIH PROGRAMA I IGARA NA DISKETAMA U YU,
- PRODAJU VRŠIM ISKLJUČIVO NA DISKETAMA PO PRISTUPAČNIM CENAMA
- ZA STALNE KUPCE DAJEM POPUST BESPLATAN OPŠIRAN KATALOG SA DUŽINAMA IGARA I OPISIMA SVIH USLUŽNIH PROGRAMA
- TRENUTNO VAM NA RASPOLAGANJU STOJI 22 MB PROGRAMA GARANTUJEM NAJPROFESIONALNIJU USLUGU U ZEMLJI NEMOJTE MI VEROVATI VEĆ PROVERITE!!!

NIKOLIĆ DRAGAN 14233 V CRLJENI KOLONIJA 48

AMSTRADOVCI! Imamo sve nove igre prevedene programa (!) i korisnička programa Potražite nas Jedan program staje svega 150 dinara! Katalog besplatan. Cvetković Ivan Andra Dunjskog 17 16000 Leskovac 016/43-710

Komplet.
— Avgust/a Donkey Kong Mario Broz, Vera Cruz, BMX
— Avgust/b Rogue Trooper Nemesis Two on Two Sigma 7
— September/a Antiriad TT Racer Cop Out, Thumeerzone
— September/b 180, The last 2 Scaletrix, Linugrione
Cena jednog - 2000 din. dva — 3500, tri — 5000 din. U kompletu 12—15 igara. Imam još 3—5 novija kompleta Zoran Babović Rudarsko naselje 25 14233 Veliki Crljeni
DLS poziva sve amstradovce na pretplatu! te je u vašu korist. Svakog meseca sve igre po superjeftinim cenama. Pazite sve igre! 11 igre septembra (ako 50—60) samo 6000 din. Tako svakog meseca Zoran Babović Rudarsko naselje 25 14233 Veliki Crljeni

Amstrad (Schneider) CPC 464 zeleni monitor ocarinjena programi literatura prodajem 041/259-083 Željko Gajević, Puklavčeva 19, 41040 Dubrava

Amstradovci! Zašto da se mučite i nabavljate igru po igru kada vam je Sunset Soft spremio super komplet od 22 nejbolje i najnovije igre kao što su: Critical Mass Express Raiders, Saracen Elevator Action Mario Broz, Night Shade 3D Fight, Vera Cruz 1,2 Donkey Kong Classic Axiens Blade Runner Southern Belle Footloose Cronos Waterloo Thing Bounces Bask Mission Elevator Camelot Warriors Antiriad Fa Cup 87 TT Racer Cena je zaista simbolična i iznosi 1700 din pa ispada da vam jedna igra dođe svega 77 dinara. Isporuke istog dana! Stojanović Dražen V Putnika 16–8 71000 Sarajevo 071/613-348

Prodajem SCHNEIDER CPC 6128 sa kolor monitorom dodatni FD-1 disc drajv EPSON LQ 800 20 disketa literatura. BREZOVSKI ZLATKO ul IVAN AGOVSKI 13/2/12 91000 SKOPJE (tel) 091 203-688

Amstradovci BROTHERS SOFT vam nudi preko 600 programa. Za ilustrovani katalog poslati 200 din koje vraćamo uz prvu narudžbu KOLOŽO DŽEVAD Otokaška 29 71000 — Sarajevo tel (071) 645-368

180 Scaletric, Southern Belle Chronos, Ghost Hunters Nemesis, Rogue Troper 10th Frame Waterloo Split Personalities Classic Axiens i mnogi drugi Radović Aleksandar Dragojevska 25 31330 Priboj i tel 033/51-166

Amstradovci! Wally Soft je svog meseca pripremio specijalnu ponudu programa. Komplet od 24 NAJ igre + kaseta + pti warame 4000 din. K-maj, Tala Cognita, Ghost Hunters, bhx Simulator, Barbarian 1—4, World Games 1—8, H.O. Heels, Enduro Racer, Two on Two, 198 Tehnical Tad, Slade Rumor, Fut Keys of Qeem, Thena on a spring. Brza i kvalitetna usluga, rok isporuke 24H. Igre možete dobiti i na disku ili pojedinačne. Svakih 10 dana novi kompleti samo zbog vas. Za ostale informacije besplatan katalog i narudžbe obratite se na tel. 071/616-622 ili pišite Wally Soft, O. Masleše 26/4, 71000 Sarajevo

Za sve vlasnike 6128. Neverovatne prilike: ADVANCED ART STUDIO+original na uputstva kao i sve najnovije igre na yu tržištu po neverovatno niskim cenama. DANILOVSKI DANIEL, JURIJ GAGARIN 39A, 91000 SKOPJE (tel) 091/222 329 ili ACEV IVAN, PETAR POP ARSOV 6 (tel) 091 234-129

Atari

ASCII SOFT i svog meseca ima nova iznenađenja za Atarijevce: BMX simulator, Keystone Kapers... Javite se. Katalog je besplatan (posla 14h). Pendurov Zoran, Đurđevska 33, 23000 Zrenjanin, 023/63-521

Atari ST novi programi i literatura. Izaberite 20 programa između 220 najboljih za 23000 din. Katalog 300 din. Behovec, Pyadejeva 31, Ljubljana, tel. 061/312-046

— Atari Soft Klub — Najbolji izbor PROGRAMA (900) i LITERATURE za Vaš Atari XL/XE na kasetama i disketama. Kvalitetna i brza usluga. Katalog 300 din. Lacmanović Dejan, Sindelićeva 31/a, 23000 ZRENJANIN

Već duže vreme na tržištu programa za Atari ST vlada nestašica za novim i kvalitetnim programima. Mi ćemo to pokušati ublažiti. Evo nekih od naslova:
— Aladin 1.3 Mac simulator/95% programa
— Megamax C sa uputstvom na engleskom,
— STAD III ST CAD
— Campus Tampus Signum, etc.
— monochrom Flight simulator
te još preko 200 različitih naslova. Pored toga imamo još oko 50 programa prebačenih sa Mac-a a biće ih i više. Možete tražiti katalog. Mladen Šimević, Veslačka 1, 41000 Zagreb ili tel. 041/531-964 Oelko

ATARI SC menjam najnovije programe, literaturu i iskustva. Za sve informacije obratite se na adresu: Perunović Vladimir, Blok 8, A1, ulaz 1, 81000 Titograd, 081/113-79

ATARI bajer klub vam nudi igre besplatne, uputstva, mape. Prodaja i razmena programa. Specijalni loto katalog. Poštom 300 din. Vučurović Stanislav, JNA 65, 26210 Kovačica

Za ATARI 800 XL/130 XE literatura prevedena na srpskohrvatski jezik, uslužni programi, igre. Još mnogo toga naći ćete u besplatnom katalogu. Kulukčija Selim, Hadžiće 10, 88000 Mostar

ATARI XL/XE prodaja — razmena programa isključivo na disketama. Besplatan katalog sa opisima. Robert Danilska 7, Ražine, 59000 Šibenik, 059/356 17

ATARI XL/XE Computersi!! Komplet najboljih uslužnih programa: Logo, Assembler, Frth, Basic ON/OFF, F copy, Tape to tape 1/2, Movie, Datoteka, Turbo Sintetizator govora, Piano Keyboard, Chess-clock, CXL Tolk, 14 programa + kaseta (Orwo-C60) + uputstva na srpskohrvatskom + poštarina — 4200 d. Emir Husaković, Lace Zahirovića 11/A, 72000 Zenica, 072/35 110

ATARI XL/XE computeraši! Profesionalan prevod originalnih uputstava. Srpskohrvatski. Cena 2950 d. Rok isporuke 2—3 dana. Plaćanje pouzećem. Emir Husaković, Lace Zahirovića 11/A, 72000 Zenica, 072/35-115

ATARI ST — najbolja selekcija, najniže cene. Programi pojedinačno ili sačinite sami svoj komplet (do 50% jeftinije). Katalog 250 din. VRCA MILAN, Zarije Vujoševića 79, 11070 Novi Beograd

PLATINE ST — Kompletan prevod uputstva programa za izradu štampanih pločica za elektroniku. Petrić Slobodan, Gandijeva 109/2, 11070 Beograd, 011/157-918

POWER WITHOUT THE PRICE — Preko 1000 programa na disketama za Vaš Atari XL/XE u našem novom katalogu. NAJVEĆI izbor NAJNOVIJEG Softwera. Pouzdana i brza usluga. Katalog 200 din.
Zvonko Atlija, Zagrebačka 21, 51000 Rijeka, tel. 051/37-723

Kupujem kasetofon XC 12 za Atari 800 XL. Miroslav Leposavić, Bijela 32, 85343 Bijela, 082/81-252

ATARI 400/800/130 XL/XE NOVO!!! Prodajem integrisani paket MINI OFFICE II sastavljen od 6 međusobno spregnutih korisničkih-poslovnih programa: Word Processor, Database, Spreadsheet, Graphics, Label Printer i Communication. Cena programskog paketa zajedno sa disketom i uputstvom (78 str.) na engleskom jeziku iznosi 6.000 dinara. Tomislav Brkić, Rimska 5, 11000 Beograd, 011/4895325

IBM

Najjeftinije u YU IBM PC COMPATIBLE SOFTWARE: Spss, Primavera, Ms Project, Framework 2, Personal Publisher, Wordstar 4.0, Or Hallo PC Boos, Turbo Basic... Samo su neki od vrhunskih programa koje posedujemo. Katalog besplatan. EE Software, Mažuličeva 31, 78000 Banjaluka, 078/40-940

PC XT sa 20 megabajta prodajem program i uputstva. Prodajem, razmenjujem, kupujem. Sunderić Dejan, Dr Ivana Ribara 79, Novi Beograd, 011/150-835

IBM PC-AT sa ispod 1000 DM. Za listu od 50 tajvanskih firmi koje prodaju XT i AT kompletne ili u delovima pošalji 5000 — dinara. Milošević Jovan, 21131 Petrovaradin, Preradovićeva 139/125

IBM PC programi. Originalna i prevedena uputstva. Povoljno za radne organizacije. CHARLIE SOFT, Borska 35, Lamela A 5/7, 71210 Ilidža

IBM PC. Veliki izbor programa, originalna i prevedena literatura. Profesionalna usluga. Izrada programa po porudžbini. TURBO SOFT, Avde Ćuka 4/8, 71000 Sarajevo, 071/544 712

IBM PC
1. Priručnik za početnike. Kako početi rad, gde kupiti PC računar, cene i adrese, osnovna konfiguracija. Cena 5500 din
2. Disketa uz priručnik. Programi za početak rada i DOS. Cena 4500 din
3. Test diskete. Kada kupujete PC računar uštedite neprijatnosti, proverite ga sa ovom disketom. Cena sa detaljnim uputstvima 18000
YU — SOFTWARE, tel. 475-602 Beograd, Jeremić Nebojša, Marković Aleksandar, Zeplanjska 63

KUPUJEM za PC programe MS COBOL TOOLS, TURBO PROLOG TOOLBOX, TURBO PROLOG ver. 1.1 ili bolju. Uputstva za rad ovih programa i uputstvo za pisanje cobola prema compajleru MS COBOL ver 2.10 ili 2.00
BAKSA ANTUN, 41040 ZAGREB, I. Milutinovića 34
Tel. (041) 254 581

Prodajem i mjenjam za PC najbolji izbor od 200 programa, prevedena i orig. uputstva. Diskete 5.25 DS-DD. Šaljem katalog.
Baksa Antun, 4140 Zagreb, I. Milutinovića 34, tel. (041) 254 581

BBC

Kupujem kompletan Disk interfejs WATFORD OFF 1.43 sa BBC model B i palicu za igru za isti kompjuter. Marković Dragan, Mate Balota 55, 51000 Rijeka, 051/814-474

Kupujem programe za ACORN BBC. Ante Mužić, Meštrovićeva 2, 58000 Split, 058/592 777

SHARP

Prodajem džepni računar SHARP PC-1401. Bašić Aleksandar, Kaće Dejanović 19, 21000 Novi Sad

QL–QL

Najnoviji programi, literatura, besplatan katalog. Štihec Jože, Gorianove 22, 61000 Ljubljana

Literatura

Profesionalan prevod knjige Programski jezik C autora Kernighen — Ritchie. Kvalitetan povez i štampa, 200 strana. Cena 9000 — din. Moguća narudžba knjige C answer koja sadrži rešenja zadataka iz prethodne knjige. Paražanin Slavko, M. Morajice 18, 50000 Dubrovnik, 050/24-229

IBM PC I KOMPATIBILNI RAČUNARI
PREVEDENA UPUTSTVA ZA PRC
— dBASE III
— DBASE III
— FRAMEWORK
— LOTUS 1-2-3
— MS DOS 3.2
— WORDSTAR 3.24
— FINAL WORD I 1
— TURBO PASCAL 3.0
— GW BASIC
SKRAĆENI PREVODI UPUTSTAVA
— AUTOCAD 80 str
— dBASE II 60 str
— dBASE III 55 str
Posjedujemo veći broj neprevedenih uputstava za upotrebne programe. Mogućnost narudžbi za radne organizacije.
Informacije na telefon:
071/821-025 ili 071/455-562

COMMODORE 64 profesionalni prevodi: Priručnik (2.000), Programmer's Reference Guide (2.500), Mašinsko programiranje (1.800), Grafika i zvuk (1.300), Matematika (1.400), Disk 1541 (1.000). Uputstva za uslužne programe: Simon's Basic (800), Praktikalk (800), Easy Script, Pascal, MAE, Help 64+, Vizwrite, Stat, Graf, Supergrafik po (700), Multiplan (1.000). U kompletu 14.000.
SPECTRUM: Literatura za rad u mašinskom kodu: Mašinac za početnike (1.800), Napredni mašinac (1.800), Disasembliran ROM (2.500), Devpac3 (800). U kompletu 5.500.
AMSTRAD: Priručnik — 464 (knjige) (2.500), Locomotiv Basic (1.800), Mašinsko programiranje (1.800). Uputstva za uslužne programe: Devpac, Masterfile, Tasword, Pascal po (900), Multiplan (1.000). U kompletu 8.500. Priručnik — 6128 (knjiga) (5.000).
Kompjuter biblioteka, Bate Jankovića 79, 32000 Čačak, tel. 032/30-34

LITERATURA na Engleskom jeziku
— IBM PC XT AT
— za ZX SPECTRUM
— SINCLAIR QL
— BBC
— COMMODORE
— APPLE
— MICROPROCESORI
— PROGRAMSKI JEZICI
— OPERATIVNI SISTEMI
— SERVISNI PRIRUČNICI
PROGRAMSKA UPUTSTVA ZA IBM PC XT AT
MILOVANOVIĆ LJUBIŠA, Petra Lekovića 57, 11030 Beograd, tel. 011/558-007

Hardver

Spektrumovci, sledeće usluge: Servis Spektruma, programiranje eproma, elektroničko hladilo Spectruma, čipovi, telefonski oko 19 sati. Dipl. ing. Igor Bošić, 54000 Osijek, Vijenac Moše Pijade 35, tel. 054/23-305

Šta ima novo

Japanci protiv pirata

Iako njihovi dosadašnji napori da se uključe u vrh računarskog tržišta nisu urodili plodom japanski inženjeri smatraju da će novi *Software Service System* (SSS) biti pun pogodak Radi se o hardversko-softverskom patentu koji bi zauvek trebao da stavi tačku na softversko piratstvo Preambiciozno?

Osnova SSS-a je malani uređaj koji se ugrađuje u računar ili posebno dokupljuje i povezuje sa serijskim portom, sastavni deo uređaja je izmenjiva IC RAM kartica Softver bi se distribuirao potpuno slobodno. što znači da biste mogli da kopirate programe i po želji ih dajete prijateljima Ni jedan program, međutim neće raditi bez priključenog SSS uređaja Da bi stvar bila još lepša, podaci o programu koji ste koristili se upisuju u RAM na vašoj kartici što znači da vaš *dealer* može precizno da izmeri i naplati usluge koje vam je na bilo koji način nabavljeni softver pružio (podseća li vas to na očitavanje strujomera?) Jedina opasnost su hakeri koji bi analizirali program i otklonili segmente koji se obraćaju SSS-u Ova eliminacija, naravno, nije ni malo jednostavna — nije lako pronaći desetak bajta među megabajtima prevedenog koda!

Englezi protiv pirata

SPACE (ili *Sesame Protected Asynchronous Communications Element)* je odgovor firme *Cambridge Audio Visions Supplies (Ronald Rolph Court Wadloes Rd Cambridge CB5 8PX, England)* na softversko piratstvo Radi se o transperentnoj napravi koje se priključuje na COM1 ili COM2 port bilo kog PC ili AT klona i dozvoljava izvršavanje programa samo ako je u „ključaonicu' utaknuta odgovarajuća kartica — ključ Ključ" se posebno proizvodi za svakog kupca, što čini cenu pomalo neprijatnom — 9 5 funti po komadu Sezame otvori se!

Sve brži CMOS Z80

Posle standardnih firme TOSHIBA budi ubrzane verzije CMOS Z80 mikroprocesora koji radi pri taktu od 6 MHz Oznake CPU je TMPZ84COOP-6 i ovaj CPU je funkcionalno indentičan sa NMOS Z80B ali jedva da koristi šestinu električne energije pri aktivnom radu pri punoj brzini (standby da i ne pominjemo, ah?)

BBC i protekcija

Kod nas malo poznati britanski proizvođač računara *Research Machines of Oxford* je nedavno oštro protestvovao protiv BBC-jeve odluke da svoj zvanični badž dodeli Acornovim računarima iz serije „arhimed' RMI smatra da „arhimede treba da diskvalifikuje nedostatak MS DOS kompatibilnosti — sa mnogo prava se smatra da će MS DOS i njegov naslednik OS/2 ostati *de fact* računarski standard BBC-jev predstavnik *Jan Denken (Jan Duncan)* je odgovorio da pitanje dominirajućeg operativnog sistema još nije rešeno i da su karakteristika „arhimeda bitno superiorne u odnosu na karakteristike sadašnjih PC kompatibilaca Glavni razlog zbog koga je BBC potpisao novi četvorogodišnji ugovor sa Acornom (prethodni je potpisan 1982) je činjenice da je BBC Basic u potpunosti osvojio preko 60 posto britanskih osnovnih i srednjih škola *Danken* smatra da bi prelazak na neki drugi jezik bio jednostavno nazamisliv Britanci će dakle poštovati tradiciju čak i kada je ta tradicija stara samo pet godina!

Englezi za pirate

Sećate li se *Roberta Šifrina (Schiffreena)* i *Stiva Golde* koji su prošle godina osvojili sve kompjutarske časopise „provalivši ' šifre britanske kompjutarske mreže Micronet i ostavivši poruka u ličnom „poštanskom sandučetu ' princa Filipa? Britanski Vrhovni sud ih je sredinom avgusta konačno oslobodio svih optužbi i naredio Micronatu da plati sudske i sve ostale troškove parnice Micronat će, istini za volju pokušati da pokrene ovo pitanje pred Gornjim domom Parlamenta i pokuša da napravi pravni presedan ali možemo smatrati da su se Robart i Stiv elegantno izvukli I više od toga — ove dva hakera su zaradili silna para pišući raportaže i knjige i držeći predavanje o svom (ne)delu Ko je rekao da se zločin ne isplati?

Još jedan PC emulator

Tek što je do Jugoslavije stigao prvi PC emulator za „atari 520 ST ' (pogledajte „Računara 29") pojavio se (navodno) bolji pekat *PC-Ditto* firme *Avant Garde Systems, 381 Pablo Point Dr., Jacksonville FL 32225, USA* Na Atariju 1040 ST možete da emulirate PC sa 700 kilobajta RAM-a toliko dobro da se na njemu izvršavaju čak i originalni Lotus, dBASE I, o čuda, *Flight Simulator* Brzina je približna PC-jevoj!

Čitajući ovu vest očekivali smo astronomsku cenu Pokazalo se da nije baš tako — PC Ditto košta samo 90 dolara

Šta ima novo

Priprema
Blažimir P Miše
dipl ing



SAB 80512

Ovaj mikrokontroler firme SIEMENS se nalazi negde između standardnog mikrokontrolera tipa i8051 i znatno proširenijeg tipa SAB80515 Pored neophodne ROM (4K) i RAM (128 bajtova) memorije, ovo IC ima serijski puni Duplex interfejs analogno-digitalni (A/D) pretvarač sa osam multipleksnih ulaza dva šesnaestobitna tajmera šest prekidnih vektora šest I/O portova, itd Potpuno je softverski kompatibilan sa poznatim INTEL-ovim i8051/31 čipom a postoji i verzija bez ROM-a (SAB 80532 za razvoj S/W)

M kao Motorola

Prema istraživanju japanskog časopisa Nikkei Data Pro o upotrebi 32-bitnih mikroprocesora u Japanu (bez obzira da li su određeni modeli ugrađeni ili se tek planiraju!) mikroprocesor firme Motorola pod oznakom MC68020 (poznata dvadesetica") je najšire rasprostranjen i cenjen CPU u Japanu Razlika u redosledu i izboru su značajne čak 42,5% firmi je glasalo za 68020, dok je INTEL-ov 80386 plasiran kao drugi odneo samo 21 2% glasova Na trećem mestu je NATIONAL SEMICONDUCTOR 32032 CPU sa samo 2 4% a četvrti NEC-ov V70 model sa zanemarljivih 1 6% aplikacija Inače, uzorak ankete je reprezentativan svoje mišljenje su dale 364 najveće firme iz Japana Kao najpopularnije aplikacije za 32-bitne procesore pominju se Image Processing Inžinjerska radna mesta (Workstations, CAD CAM, CAE EE) robotika mašine sa numeričkom kontrolom, procesni kontroleri

RAM + DAC = BROOKTREE

Ova jednačina naravno, ima smisla za vredne čitaoce ove rubrike koji znaju da mlada američka firma BROOKTREE proizvodi najbrže komponente tipa RAMDAC (što je kombinacija brze memorije i D/A konvertera za video aplikacije), čiji je propusni opseg prešao cifru od 300 MHz!

Veličanstveni ACRTC

Firma Hitachi proizvodi trenutno najbolji komercijalni poboljšani video (CRT) kontroler sa oznakom HD63484 ACRTC Ovo integrisano kolo izrađeno CMOS tehnologijom sa linijama širine 2 mikrometra sadrži sve CRT (Cathode Ray Tube ekran) i grafička kontrolne funkcija na istom čipu Upotreba ovog izvanrednog LSI kola je značajno olakšana primenom 38 komandi visokog nivoa, od kojih su 23 grafičke (npr koman de LINE RECTANGLE, ELLIPSE POLYGON CIRCLE PAINT COPY itd) kao i činjenicom da se komandni parametri i prevođenja adresa vrši hardverski na samom čipu, što umnogome povećava brzinu rada, a istovremeno čini programsku podršku jednostavnijom i kraćom Ovaj univerzalni periferni čip se lako povezuje i sa 8- i 16-bitnim mikroprocesorima zahvaljujući optimiziranom interfejsu Evo još nekoliko karakteristika ACRTC-a 65536 različitih boja grafička rezolucija od 4096×4096 tačaka (pixels) alfanumerički displej sa 256 redova sa po 256 karaktera tri potpuno odvojena horizontalna programabilna ekrana, mogućnost otvaranja prozora' (windows) nezavisni vertikalni i horizontalni „scrolling" (pomeranje), zatim uvećanja (zoom) u odnosu 1 16 osam različitih video atributa, nekoliko različitih vrsta kursora interni bafer propusni opseg video signala je veći od 500 MHz moderno PLCC i PGA pakovanja, itd itd U odnosu na ovaj ACRTC dojučerašnji ,favorit bez konkurencije', grafički displej kontroler firme NEC (GDC 7220), izgleda kao skromno TTL kolo

Sitnije, Cypress, sitnije

Visokotehnološka američka firma CYPRESS SEMICONDUCTOR proizvodi veoma brze statička RAM memorije izrađene isključivo CMOS tehnikom sa geometrijom od 0 8 mikrometara, što omogućava ovim RAM-ovima vreme pristupa od samo 25 nanosekundi (životni moto firme CYPRESS ako već ne možemo učiniti elektrone bržim možemo im skratiti put!) Memorija ima oznaku CY7C150 kapacitet je 1K×4 bita, vojna verzija (prema MIL-STD-883B) ima gorepomenutu brzinu, dok komercijalna verzija ima vreme pristupa od 15 nanosekundi

Trka se nastavlja

Posle japanske TOSHIBE, i drugi japanski div firma NEC proizvodi dinamičke RAM memorije u milionskim serijama mesečno, pri tome govorimo o 1Mbit čipovima (organizacija 1Mb×1) sa geometrijom od 1 mikrometra Planira se proizvodnja 16 Mbitnih DRAM-ova govori o 64 MBitnim ali dinamički RAM-ovi kapaciteta 1 Mbit se jedini proizvode u velikim serijama (volume production)

O vremenima i dobima

Ukoliko u vaš personalni računar ili mikrokontroler želite da ugradite i pravi časovnik (tzv Real Time Clock) odnosno kalendar, onda vam na raspolaganju stoje proizvodi sledećih firmi CALMOS nudi CA 01C50 sa kalendarom i alarmom INTERSIL nudi ICM7170, MOTOROLA nudi MC146818 NATIONAL SEMICONDUCTOR proizvodi nekoliko modela MM58167A MM58174A MM58274, DP8570 DP 8571 NEC ima uPD1990 OKI SEMICONDUCTOR nudi MSM5832 MSM58321, RCA ima CDP1879 CDP68HC68T1, SIGNETICS pak proizvodi PCF8573 Sprega sa popularnim mikroprocesorima je jednostavna (bilo da su osmo- ili šesnaestobitni) pošto ih CPU ,vidi' kao RAM memoriju Rezolucije svih pomenutih časovnika je znatno bolja od jedne sekunde, skoro svi modeli imaju kalendar sa alarmom, a poneki čipovi imaju i malo RAM memorija za opšte namene (npr stek)

AMD ne čeka

Posle INTEL-a FUJITSU-a, NEC-a i drugih i firma ADVANCED MICRO DEVICES (AMD) je proizvela EPROM kapaciteta 1 Mbit pod oznakom Am27C1024 (org 64K×16, brzina 200 ns)

Klub Z80

Mini editor

Napisaćemo program koji na ekranu ispisuje slova i znake koje otkucate na tastaturi. Algoritam ćemo podeliti na nekoliko koraka.

1. Inicijalizacija. Program se smešta od adrese 50 000 naviše, a zatim se otvara kanal za rad sa ekranom.

```
ORG 50000
LD A,2
CALL 5633
```

Sledi sekvenca koja štampa kursor. Njen bejzik ekvivalent bio bi PRINT AT 0,0, "<".

```
LD A,22
RST 16
LD A,0
RST 16
LD A,0
RST 16
LBL LD A, "<"
RST 16
```

U prvoj instrukciji prosledili smo kontrolni kod 22 koji označava AT, zatim slede dve koordinate 0,0 i na kraju znak "<". Ukoliko vaš asembler ne prima instrukciju LD A, "<", upotrebite instrukciju LD A,60 gde je 60 ASCII kod znaka <.

2. Kako se znaci na ekranu ispisuju sukcesivno, sledeći poziv rutine sa adrese 16 ispisao bi znak iza kursora. Međutim mi želimo da se znak preuzet sa tastature ispiše preko kursora, a ovaj pomeri jedno mesto udesno. Prosleđujući rutini u ROM-u kontrolni kod 8 vratićemo se jedno mesto ulevo, tako da će sledeći poziv adresi 16 štampati znak preko kursora.

```
LD A,8
RST 16
```

Naravno, izvršenje prethodne sekvence ne rezultuje vidljivim ispisom. Da objasnimo o čemu je zapravo reč. Po ispisu nekog znaka u sistemskoj promenljivoj DF CC (23684) ostaje adresa video memorije koja ukazuje na mesto na kome će se ispisati sledeći karakter. Pri sledećem pozivu rutine za štampanje, ona će tu adresu iskoristiti i u DF CC upisati novu. Npr. pre bilo kakvog ispisa na ekranu DF CC=16384. Posle izvršenja instrukcije PRINT "A"

DF CC=16385 itd. Kontrolni kod 8 „govori" rutini za štampanje da adresu smanji za jedan. To znači da će sledeći znak biti ispisan preko prethodnog. Pruža nam se prilika da ispitamo i jedan bag, ili bolje rečeno *nesavršenost* rutine u ROM-u. Otkucajte sledeće naredbe:

```
CLS
PRINT CHR 8;
PRINT 1
```

Očigledno je da je adresa na kojoj treba ispisati znak pogrešno izračunata.

3. Da li je taster pritisnut? Treba znati da spektrum sem vašeg, izvršava još jedan program koji obavlja skaniranje tastature. To radi čak i onda kada se izvršavaju i vaši mašinski programi. Kada pritisnete neki taster 5 bit sistemske promenljive FLAGS (23611) postaje jednak jedinici, a ASCII kod pritisnutog tastera ulazi u sistemsku promenljivu LAST K (23560). Tu je i činjenica da je program u ROM-u u registar IY upisao broj 23610. Sledeći deo programa počinje petljom koja se izvršava sve dok 5 bit FLAGS-a ne postane jedinica, što će značiti da je taster pritisnut. Poslednja instrukcija sledeće sekvence preuzima u A registar ASCII kod tastera.

```
     RES 5, (IY+1)
LOOP BIT 5, (IY+1)
     JR Z, LOOP
     LD A,(23560)
```

Prvom smo instrukcijom za svaki slučaj resetovali 5 bit FLAGS-a pre ulaska u petlju. Petlja je samo na izgled prazna. Procesor u interaptu izvršava program sa adrese 38, ali o ovome nekom drugom prilikom.

4. Zamislili smo da se pritiskom na ENTER (ASCII kod 13) završava rad programa. Poređenje sadržaja A sa brojem 13 vrši prva instrukcija. Ako je rezultat poređenja potvrdan, druga instrukcija nas vraća u bejzik. Sledi ispis karaktera i skok na labelu LBL. Ceo proces se zatim ponavlja.

```
CP 13
RET Z
RST 16
JR LBL
```

Prvi korak u razvoju programa bio bi ubacivanje sekvence za brisanje poslednjeg napisanog znaka. Kôd tastera DELETE je 12. Njegovim pritiskom štampa se blanko znak preko kursora, a ovaj ispiše jedno mesto ulevo. Evo i te sekvence:

```
      CP 12
      JR NZ, DALJE
      LD A,32
      RST 16
      LD A,8
      RST 16
      LD A,8
      RST 16
      JR LBL
DALJE NOP
```

Proučite gornju rutinu i ubacite je na odgovarajuće mesto u programu. Tako smo bar za početak zaokružili izradu malog tekst-editora. Potrebno je još uočiti koje se neželjene situacije pojavljuju pri korišćenju programa. Ipak, ovako napisan tekst-editor služi samo za pisanje po ekranu. Nije loše da se svaki znak koji se otkuca prebaci na neko mesto u memoriji i tako omogući i snimanje teksta na traku. Pošto nam nije namera da pišemo Tasword IV dalji razvoj programa prepuštamo vama.

Mesta, molim!

Ponekad treba napraviti mesto za ispis novog reda. Naravno, može se napisati rutina koja će ceo ekran pomeriti za osam bajtova naviše. Ali ako znamo da „spektrum" na adresi 3582 (0DFE) ima upravo takvu rutinu, dovoljno će biti da napišemo

CALL 3582

Ne može biti prostije, zar ne?

Sumanuti sprajt

Registar R, čiji je zadatak inače da osvežava memoriju, može se upotrebiti kao generator slučajnih brojeva. Ako napišemo, na primer

```
LD A, R
AND 3
```

u akumulatoru ćemo imati jedan od ova četiri moguće vrednosti 0, 1, 2 ili 3. To možemo iskoristiti da neki sprajt uputimo uvek iznova u novi slučajni smer

```
DEC A
JP Z, GORE
DEC A
JP Z, DOLE
DEC A
JP Z, LEVO
JP DESNO
```

Naravno, znate da su GORE, DOLE, LEVO i DESNO adrese rutina koje taj sprajt pomeraju.

LDIR preporučeno

Saša Đurđević, Kruševac, Pana Đukića 1/2/19. *Rutinu za pokretanje karaktera u svim smerovima nismo mogli da objavimo zato što nam uz listing niste poslali i kasetu. Zar očekujete da neko drugi ukucava vaš program i juri eventualni bag? Priloge bez kasete ne uzimamo u obzir, jer nema drugog pogodnijeg načina da se utvrdi kako program radi. Javite se ponovo.*

Višeslav Budić, Beograd, Šekspirova 23. *Nije nam jasno kako ste program s diska snimili na kasetnu traku (akustički?). Program nikako nismo uspeli da učitamo. Zvuk s trake nas podseća na „amstrad". Pomozite nam da raščistimo ove nedoumice i objavimo vaš interesantan program koji bi mogao da bude zametak ekranskog editora.*

Dalibor Ružić, Križevci, Borisa Kidriča 18. *Odgovori na vaša pitanja glase: 1. O programu s brojevima možemo nešto više reći tek kad uz listing dobijemo i kasetu. 2. Isto važi za program za snimanje blokova. 3. Isto važi i za seriju članaka o pisanju optimalnih programa za Z80. Običaj da se urednik najpre upozna sa sadržinom priloga pa tek onda donese odluku star je koliko i novinarstvo. Pohitajte!*

Pripremaju:
Aleksandar Radovanović
Žarko Vukosavljević

Računarski algoritmi (7)

Metodi iteracija

„Metodima iteracija" nastavlja se serija „Računarski algoritmi" u kojoj prof. dr Dušan Slavić daje niz algoritama za rešavanje odabranih numeričkih problema. U ovom tekstu reč je o metodima proste iteracije, koji (i pored toga što imaju samo linearnu konvergenciju) imaju obezbeđeno mesto među metodima za rešavanje jednačina — posebno ako je broj jednačina veliki.

Metod proste iteracija spada u proskribovane metode on ima samo linearnu konvergenciju, a to znači da čak i ako konvergira — on se rešenju približava veoma sporo Reči „ako konvergira" nisu slučajne Konvergencija uopšte nije nešto što se podrazumeva kod rešavanja jednačina Videćemo to na primeru nelinearne jednačina

$$x^3-2x-5=0$$

koja predstavlja neku vrstu obaveznog testa svakog metoda za rešavanje jednačina, verovatno zato što je Wallis na njoj ilustrovao Newtonovu metodu tangente

Gregorijev metod

Metod proste iteracija dao je J Gregory u svom pismu J Collinsu od 2 4 1674 Isti metod opisao je samo nekoliko meseci kasnije M Dary u pismu I Newtonu od 15 8 1674 Nije li to dokaz za tvrdnju da naučna otkrića nastaju u trenutku kada se steknu svi potrebni preduslovi i tada ih može učiniti svako (Kako uhvatiti taj trenutak?)

Gregoryev metod proste iteracija sastoji se u zameni zadate jednačina

$$f(x)=0$$

ekvivalentnom jednačinom

$$x=g(x)$$

uzastopnim zamenama vrednosti promenljive x počev od neke zadate vrednosti x_0

$$x_k=g(x_{k-1})$$

Kako se prelazi od funkcija f na funkciju g obično se ne kaže Rešimo pomenutu jednačinu u kojoj je

$$f(x)=x^3-2x-5$$

po prvom x

$$x=(2x+5)^{1/3},$$

pa je

$$x_k=(2x_{k-1}+5)^{1/3}$$

Za sve pozitivne vrednosti x_0 ovaj postupak konvergira ka vrednosti 2.094551481542327 Potreban broj iteracija za dvostruku tačnost od 16 značajnih cifara je oko 19 što znači da se u proseku u svakoj iteraciji dobijaju po tri binarne cifre, tj greška se smanjuje oko osam puta

Zadana jednačina može se po prvoj nepoznatoj x rešiti na sledeći način

$$x=sqr((2x+5)/x),$$

pa bi u tom slučaju iteracioni postupak bio

$$x_k=sqr((2x_{k-1}+5)/x_{k-1}),$$

a on takođe konvergira ka istoj vrednosti

Izračunavanje kubnog ili kvadratnog korena može se nekome učiniti suvišnim Zar se ne bi mogla zadana jednačina „rešiti" po prvom x na sledeći način

$$x=(2x+5)/x^2$$

ili po drugom x

$$x=(x^3-5)/2$$

i time izbaci izračunavanje kubnog korena ili kvadratnog korena? Može time se svakako dobijaju jednostavnije iteracija Jedina je tada nevolja što iteracioni postupci

$$x_k=(2x_{k-1}+5)/x_{k-1}{}^2$$

ili

$$x_k=(x_{k-1}{}^3-5)/2$$

ne konvergiraju

Zamena funkcije

Sledeći primer pokazuje da se može divergentna iteracija

$$x=g(x)$$

jednostavno učiniti konvergentnom ako se funkcija g(x) zameni sa $x^2/g(x)$ Neka je

$$g(x)=2x-1$$

Rešenje je x=1, ali ako se krene od $x_0=2$ iz

$$x_k=2x_{k-1}-1$$

dobija se $x_1=3$ $x_2=7$ i tako dalje x_k neograničeno raste Nasuprot tome ako se g(x) zameni sa $x^2/g(x)$ dobija se postupak

$$x_k=x_{k-1}{}^2/(2x_{k-1}-1)$$

koji ima (slučajno) čak kvadratnu konvergenciju

$x_0=2.000000000000000$
$x_1=1.333333333333333$
$x_2=1.066666666666667$
$x_3=1.003921568627451$
$x_4=1.000015259021897$
$x_5=1.000000000232831$
$x_6=1.000000000000000$

Kvadratna konvergencija znači da se broj tačnih cifara približno udvostručava u svakoj iteraciji dovoljno bliskoj rešenju

Neizvesnu situaciju u pogledu konvergencije donekle rešava tvrđenje da proces

$$x_k=g(x_{k-1})$$

konvergira ako je za vrednosti aproksimacija x_k moduo izvoda abs (g'(x)) manji od 1 Ako je abs(g'(x)) veći od 1 proces divergira i tada možda pomaže zamena g(x) sa $x^2/g(x)$

Koliko bi analogan uslov konvergencije bio komplikovan za slučaj sistema nelinearnih jednačina ne treba posebno dokazivati Umesto iskušavanja svoje srećne zvezde (da li je redosled nelinearnih jednačina u sistemu pogođen i da li su jednačine rešene po pogodnim nepoznatim) bolje je koristiti neki od metoda iz ranijih nastavaka ove serije

U slučaju sistema linearnih jednačina moguće je relativno jednostavno izraziti uslov konvergencije

Gaus-Jakobijev

Neka je dat sistem linearnih jednačina

$$AX=S$$

gde su A matrica sistema dimenzija n*n X jednokolona matrica (vektor) nepoznatih dimenzija n*1 i S jednokolona matrica (vektor) slobodnih članova dimenzija n*1 Neka je data početna aproksimacija vektora nepoznatih X_0.

Razložimo matricu sistema A na dva sabirka D i A—D gde nje D dijagonalna matrica (svi elementi van glavne dijagonale su nula) Neka su svi elementi na dijagonali matrice D različiti od nula i jednaki elementima na dijagonali zadane matrica A, ako to nije slučaj treba zameniti vrste proširene matrice sistema (što znači promeniti redosled jednačina u sistemu)

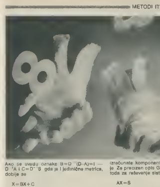
$$D=diag\ (A)$$

Dati sistem linearnih jednačina sada postaje

$$D\ X=(D-A)\ X+S$$

inverznu matricu D^{-1} matrice D lako je izračunati, jer su dijagonalni elementi inverzne matrice D^{-1} recipročne vrednosti odgovarajućim dijagonalnim elementima matrice D (obe matrice su dijagonalne) Množenjem poslednje matrične jednačine sleva sa D^{-1} dobijamo

$$X=D^{-1}(D-A)\ X+D^{-1}S$$



Ako se uvedu oznake $B=D^{-1}(D-A)=I-D^{-1}A$ i $C=D^{-1}S$ gde je I jedinična matrica, dobije se

$$X=BX+C$$

odakle sleduje iteracioni postupak

$$X_k=B\,X_{k-1}+C$$

Ovo je metod proste iteracije za sisteme linearnih jednačina. Naziva se Gaussov (iteracioni) metod ili Gauss-Jacobijev (iteracioni) metod ili Jacobijev metod.

U k-toj iteraciji važi

$$X_k=(I-B^k)\,(I-B)^{-1}\,C+B^k\,X_0$$

Ako je proces konvergentan, kada k raste neograničeno onda B^k teži nula-matrici 0 pa X_k teži $(D^{-1}A)^{-1}\,D^{-1}S$ tj. $A^{-1}S$. Treba zapaziti da rezultat ne zavisi od početne aproksimacija, naravno ako se uopšte dobije rezultat.

Potreban i dovoljan uslov konvergencije Gauss-Jacobijevog metoda izražava se determinantom matrica $(Dz+A-D)$. Ako i samo ako su moduli korena abs(z) jednačine

$$\det\,(Dz+(A-D))=0$$

manji od 1, onda Gauss-Jacobijev metod konvergira.

Jacobijev metod jednostavno se opisuje: zadana je početna aproksimacija vektora nepoznatih X, matrica sistema A i vektor slobodnih članova S. Ako se u svakoj jednačini sistema odgovarajuća komponenta vektora X izrazi pomoću ostalih, onda se nova aproksimacija vektora X_k dobija uvrštavanjem prethodne aproksimacija vektora X_{k-1} u (transformisani) sistem.

Gaus-Zajdelov metod

Gauss-Seidelov metod se razlikuje od Gauss-Jacobijevog po tome što u izračunavanju neke komponente vektora X ne učestvuju komponenta vektora nepoznatih X prethodne aproksimacije, već umesto njih izračunate komponente nove aproksimacije. Za precizan opis Gauss-Seidelovog metoda za rešavanje sistema jednačina

$$AX=S$$

potrebno je razložiti matricu sistema A na (strogo) donju matricu L, dijagonalnu matricu D i (strogo) gornju matricu U

$$A=L+D+U$$

i rešiti sistem po DX

$$DX=-LX-UX+S$$

a zatim pomnožiti poslednju matričnu jednačinu sa inverznom matricom D^{-1} matrice D

$$X=-D^{-1}L_x-D^{-1}UX+D^{-1}S$$

Primanjujući opis metoda odavde sleduje

$$X_k=-D^{-1}LX_k-D^{-1}UX_{k-1}+D^{-1}S,$$

pri čemu je X_0 zadano.

Pojedini autori ovaj metod nazivaju metodom Nekrasova, što je dokaz neobaveštenosti.

Potreban i dovoljan uslov konvergencije Gauss-Seidelovog metoda je da je moduo korena abs(z) jednačine

$$\det\,((L+D)z+U)=0$$

manji od 1.

Oblasti konvergencije ovih metoda se ne poklapaju: negde konvergiraju oba, negde samo prvi, negde samo drugi, a negde ne konvergira nijedan.

Odmah se nameće pitanje da li je Gauss-Seidelov metod bolji od Gauss-Jacobijevog?

Mnogi autori su čvrsto verovali da je Gauss-Seidelov metod efikasniji od Gauss-Jacobijevog jer se (tvrdili su) uzimanju u obzir upravo izračunate nove aproksimacije prethodnih komponenata vektora nepoznatih. Tvrđenje je tačno, ali tehnologija izrade računara ide napred. Umesto jednog procesora kod novijih računara moguće je istovremeno koristiti više procesora. Zbog paralelnosti rada očigledno je bolje ne čekati da se izračuna jedna po jedna komponenta nove aproksimacija vektora nepoznatih, već paralelno što je moguće više komponenata. Dakle, kod paralelnih računara bolje je koristiti Gauss-Jacobijev metod (ako konvergira, naravno) nego Gauss-Seidelov.

Srodni metodi

Pojedini autori (Gauss-) Jacobijevim metodom nazivaju metod u kome se na desnoj strani jednakosti nalaze i komponente vektora nepoznatih sa leve strane

$$X_k=BX_{k-1}+C$$

Neka je iteraciona matrica B razložena na strogo donju L, dijagonalnu D i strogo gornju matricu U

$$B=L+D+U$$

Tada je potreban i dovoljan uslov za konvergenciju ovog metoda da su moduli rešenja abs(z) jednačine

$$\det\,(B-Iz)=0$$

ili

$$\det\,(L+D-Iz+U)=0$$

manji od 1. Numerička razlika između ovog metoda i Gauss-Jacobijevog očigledno postoje.

Treba imati u vidu da neki autori (Gauss-)-Seidelovim metodom nazivaju metod sličan ovome, s tim što u izračunavanju svake pojedine nove komponente vektora nepoznatih učestvuje i njena prethodna vrednost

$$X_k=LX_k+(D+U)\,X_{k-1}+C$$

Ovaj postupak konvergira ako i samo ako su moduli korena abs(z) jednačine

$$\det\,(Lz+D-Iz+U)=0$$

manji od 1. Dakle, to ipak nije Gauss-Seidelov metod.

Praćenje rezultata

Poseban problem kod korišćenja iterativnih metoda je praćenje postizanje rezultata, jer i u slučaju (teorijske) konvergencije može se dogoditi da postupak ne konvergira zbog grešaka vezanih za predstavljanje brojeva u računaru i elementarne operacije.

Ostaje važno pitanje: zašto se uopšte koriste iterativni metodi kada imamo direktne — kao što je Gaussov metod eliminacije? Pokazuje se da su kod retkih a velikih sistema iterativni metodi efikasniji od direktnih. Takođe se pokazuje da je celishodnije (brže i dovoljno tačno) pri praćenju procesa u realnom vremenu koristiti iterativna metoda ako se za početnu aproksimaciju vektora nepoznatih uzme prethodno rešenje a u međuvremenu se matrica sistema nije znatno promenila. Kod rešavanja parcijalnih diferencijalnih jednačina iterativni metodi se jedino primenjuju.

Tako dolazimo do iznenađujućeg zaključka da su i najstariji iterativni metodi i te kako upotrebljivi.

Dušan Slavić

Crtanje na mašincu

Turbo grafika na „spektrumu"

Do sada su samo amatradovci mogli da crtaju krug za pet stotinki. Od sada to mogu i spektrumovci, i to znatno brže.

„Spektrum" je mašina sa Z80A mikroprocesorom na 3.45 MHz i užasnom organizacijom video memorije. Međutim, na njemu je moguće napisati programe za izuzetno brzu grafiku. Programi PLOT, DRAW i CIRCLE su plod jednogodišnjeg usavršavanja i testiranja. Oni, sigurno spadaju među najbrže dosad napisane za „spektrum". Na žalost, danak brzini morala je da plati boja. Naime, ovi programi ne menjaju atributa. Možda je ovako i bolje, jer se na „spektrumu" svašta dešava kada se seku linije različitih boja.

Munjeviti PLOT

Osnovna rutina koju pozivaju DRAW i CIRCLE je PLOT rutina. Ukoliko su algoritmi za DRAW i CIRCLE rutine dobri, njihova brzina će u velikoj meri zavisiti od PLOT rutine. Zato je važno da ona bude dobro napisana. PLOT rutina treba da za zadate koordinate nacrta tačku na tom mestu. Za to je potrebno pronaći adresu bajta u kome se nalazi bit koji treba setovati kao i poredak tog bita u bajtu. Na slici 1 je listing PLOT rutine koja u HL registarskom paru nalazi adresu bajta u video memoriji. Setovanje određenog bita u tom bajtu se vrši naredbom SET tako što se ona menja. Naime 3, 4 i 5 bit drugog bajta kode naredbe SET određuju koji će bit biti setovan. Ova tri bita mogu se promeniti u delu programa koji prethodi naredbi SET u zavisnosti od X koordinate tačke. Ovaj način je veoma brz i kratak, ali ga je, na žalost, nemoguće primeniti na programe u ROM-u ili EPROM-u jer tu program ne može da menja sam sebe. PLOT rutina na slici 1 traje 136 T-ciklusa i dugačka je 33 bajta (bez naredbe RET). Smatram da bržu PLOT rutinu nije moguće napisati, ali bih se veoma obradovao kada bi nekom čitaocu „Računara" to ipak pošlo za rukom, uz uslov da ne koristi tabele.

Plot rutina
Ulaz: D – Y koordinata
E – X koordinata
Koordinatni početak u gornjem levom uglu

```
PLOT  LD   A,E          XOR  D
      RLCA              AND  248
      RLCA              XOR  D
      RLCA              LD   H,A
      LD   L,A          LD   A,L
      AND  56           XOR  D
      XOR  254          AND  199
      LD   (LAB+1),A    XOR  D
      LD   A,D          RLCA
      RRA               RLCA
      SCF               LD   L,A
      RRA         LAB   SET  0,(HL)
      AND  A            RET
      RRA
```

Izlaz: Rutina crta tačku sa koordinatama X i Y, registri A, H i L su neočuvani
Slika 1

Tabelirana plot rutina
Ulaz: isti kao i kod obične PLOT rutine

```
TPLOT LD   H,254        LD   (TLAB+1),A
      LD   L,D          LD   A,L
      LD   H,(HL)       XOR  D
      LD   A,E          AND  199
      RLCA              XOR  D
      RLCA              RLCA
      RLCA              RLCA
      LD   L,A          LD   L,A
      AND  56     TLAB  SET  0,(HL)
      XOR  254          RET
```

Izlaz: Takođe isti
Slika 2

Formiranje tabele

```
TAB   LD   HL,#FE00
TLOOP LD   A,L          AND  248
      AND  A            XOR  L
      RRA               LD   (HL),A
      SCF               INC  L
      RRA               LD   A,L
      AND  A            CP   192
      RRA               JR   NZ,TLOOP
      XOR  L            RET
```

Izlaz: Formira se tabela od adrese # fe00 do adrese # febf

Kako uz pomoć tabele ubrzati PLOT rutinu ilustruje program sa slike 2. Pošto viši bajt adrese traženog bajta u video memoriji zavisi samo od Y koordinate tačke (koja uzima vrednost iz intervala [0,191]), moguće je formirati tabelu od 192 bajta iz koje će se čitati viši bajt tražene adrese. Program koji formira tabelu dat je na slici 3. Tabela se formira samo jednom, a zatim koristi 25 T-ciklusa brža PLOT rutina (rutina traje 111 T-ciklusa i dugačka je 26 bajta, bez RET-a).



Slika 4

Circle rutina
Ulaz: D – Y koordinata centra kruga, E – X koordinata centra kruga, A – poluprečnik

```
CIRCLE AND  A            CALL PLOT      ADD  A,B
       JR   Z,PLOT       LD   A,D       LD   E,A       POP  DE
       LD   B,A          SUB  B         CALL PLOT      INC  C
       LD   C,0          SUB  B         LD   A,E       LD   A,C
       DEC  A            LD   D,A       SUB  B         ADD  A,A
       EX   AF,AF'       CALL PLOT      SUB  B         DEC  A
LOOPY  PUSH DE           LD   A,E       LD   E,A       LD   H,A
       LD   A,D          ADD  A,C       CALL PLOT      EX   AF,AF'
       ADD  A,B          ADD  A,C       LD   A,D       SUB  H
       LD   D,A          LD   E,A       SUB  C         JR   NC,NASTY
       LD   A,E          CALL PLOT      SUB  C         DEC  B
       ADD  A,C          LD   A,D       LD   D,A       ADD  A,B
       LD   E,A          ADD  A,B       CALL PLOT      ADD  A,B
       CALL PLOT         ADD  A,C       LD   A,E NASTY EX   AF,AF'
       LD   A,E          LD   D,A       ADD  A,B       LD   A,B
       SUB  C            LD   A,E       ADD  A,B       SUB  C
       SUB  C            SUB  C         LD   E,A       JR   NC,LOOPY
       LD   E,A                         CALL PLOT      RET
```

Izlaz: Crta se krug sa centrom u (E, D) poluprečnika A, registri A, B, C, H, L i A' nisu očuvani!

Napomene
Koordinatni početak je u gornjem levom uglu
' Cela kružnica mora da se nalazi na ekranu 256×192, inače se svašta događa
Slika 5

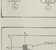
Pola posla gotovo

Sa ovakvom PLOT rutinom polovina posla je već gotova. Algoritmi za crtanje kruga bez trigonometrijskih funkcija, korena, množenja i deljenja već su bili objavljeni u „Računarima". Međutim, ti algoritmi (iako su veoma dobri) nisu bili dovedeni do savršenstva. Algoritam koji je baza rutine CIRCLE (prikazan je na slici 4) je veoma jednostavan za programiranje ali ne i za razumevanje. Ukoliko neko želi da ga razume, predlažem da pročita članak u „Računarima 24" „Osam krugova kredom". Ako neko analizira algoritam i ustanovi da umesto A = A+B+B treba da stoji A = A+B+B+1, nije se prevario: to je teoretski tačno, ali pokazuje se da je krug pravilniji ako se koristi dati algoritam (razlike između krugova nacrtanih na jedan i drugi način su takve da se mogu primetiti samo ako se crtaju jedan preko drugog sa over 1).

Rutina CIRCLE je data na slici 5 i uz nju je neophodno uneti i jednu od PLOT rutina. Koju? Na vama je da odlučite!







(17+10=27 T-ciklusa) tako što ćamo umesto CALL PLOT prekucati celu rutinu i ubrzati program za skoro 10%. Potražićemo ipak bolje i brže rešenje. Zašto uvek u PLOT rutini iznova računati adresu traženog bajta u video memoriji? Mnogo je brže to urediti na osnovu prethodne vrednosti te adrese. DRAW rutina koja to radi data je na slici 8. Rutina koje računaju adresu traženog bita koji je iznad (ispod) prethodnog počinju od labele GORE (DOLE). Ukoliko treba izvršiti horizontalni korek stvar je mnogo jednostavnije — dovoljno je zarotirati ciklično register B (u kojem je setoven bit koji je prethodno osvetljen) ulevo (udesno). Ukoliko dođe do prenosa treba smanjiti (uvećati) adresu koja ukazuje na bajt u video memoriji u kome se nalazi bit koji treba setovati (tj. trebe dekrementovati odnosno inkrementovati HL). Ovo rade rutine od labele LEVO (DESNO).

Uz nekoliko trikova sa samomodifikujućim kodom (neka vas ne zbuni CALL 0) koji objedinjuju sve slučajeve dobiće se veoma brza i ne previše duga DRAW rutina. Podaci o brzini su impresivni: dijagonala ekrana (od tačke (0,0) do (255,191) iscrta se za 1,12 stotinke sekunde, horizontalna linija od 256 tačaka za 0,85 stotinki, vertikala od 192 tačke za 0,68 stotinki. Sve u svemu, kada se sabere i oduzme, ova rutina je preko 5 puta brža od one u ROM-u!

```
DRAW  LD   A,D          AND  138              CP   E                  LD   (HL),A          AND  7
      CP   192          XOR  8                JR   C,POX              DEFS 00h             RET  NZ
      RET  NC           RLCA                  LD   HL,LEVO            DEC  H               LD   A,H
      LD   A,B          RLCA                  BIT  0,C                JR   NZ,LOOP         SUB  8
      CP   192          LD   L,A              JR   Z,Y1               RET                  LD   H,A
      RET  NC           LD   A,6              LD   HL,DESNO    POX    LD   HL,LEVO         LD   A,L
      CCF               SUB  D          Y1    LD   (DIA+1),HL         BIT  0,C             ADD  A,32
      RRA               LD   B,0              LD   HL,GORE            JR   Z,X1            LD   L,A
      SCF               JR   NC,N1            BIT  0,B                LD   HL,DESNO        RET  NC
      RRA               NEG                   JR   Z,Y2        X1     LD   (NAST+1),HL     LD   A,H
      AND  A            INC  B                LD   HL,DOLE            LD   HL,GORE         ADD  A,8
      RRA         N1    LD   D,A        Y2    LD   (NAST+1),HL        BIT  0,B             LD   H,A
      XOR  8            LD   A,C              LD   C,D                JR   Z,X2            RET
      AND  248          SUB  E          N3    SRL  C                  LD   HL,DOLE  GORE   DEC  H
      XOR  8            LD   C,0              DEFB 00h         X2     LD   (DIA+1),HL      LD   A,H
      LD   H,A          JR   NC,N2            LD   H,D                LD   C,E             CPL
      LD   A,C          NEG                   EX   AF,AF'             LD   E,D             AND  7
      RLCA              INC  C                LD   B,A                LD   D,C             RET  NZ
      RLCA        N2    LD   E,A              POP  HL                 JR   N3              LD   A,H
      RLCA              EX   AF,AF'     LOOP  LD   A,C         DESNO  RRC  B               ADD  A,8
      LD   L,A          PUSH AF               SUB  E                  RET  NC              LD   H,A
      AND  56           OR   (HL)             LD   C,A                INC  HL              LD   A,L
      CPL               LD   (HL),A           JR   NC,NAST            RET                  SUB  32
      LD   (LAB+1),A    POP  AF               ADD  A,D         LEVO   RLC  B               LD   L,A
      XOR  A            EX   AF,AF'           LD   C,A                RET  NC              RET  NC
LAB   SET  0,A          OR   D          DIA   CALL 0                  DEC  HL              LD   A,H
      EX   AF,AF'       RET  Z          NAST  CALL 0                  RET                  SUB  8
      LD   A,L          PUSH HL               LD   A,B         DOLE   INC  H               LD   H,A
      XOR  8            LD   A,D              OR   (HL)               LD   A,H              RET
```

Draw rutina

Ulaz: B−Y koordinata polazne tačke, C − X koordinata polazne tačke, D − Y koordinata krajnje tačke, E−X koordinata krajnje tačke. Koordinatni početak u gornjem levom uglu.

Da napomenem da tabelirani PLOT koristi RAM memoriju od adrese # FE00 zaključno sa adresom # FEBF (ukupno 192 bajta) kao tabelu CIRCLE rutina je veoma brza, što ilustruju sledeći podaci: krugovi poluprečnika od 0 do 95 (96 krugova) iscrtaju se za 1,54 sekunde (običan plot), odnosno 1,34 sekunde (tabelirani plot). Ovo znači da se prosečan krug (poluprečnika 48 tačaka) iscrta za 1,6, odnosno 1,4 stotine sekunde!

Ko dobro promisli, reći će da je moguće još brže nacrtati krug uz pomoć DRAW naredbe tako da nije potrebno računati koordinate svake tačke. Ali kod CIRCLE rutine preko 90% vremena troši se na izvršavanje PLOT rutine i CALL/RET naredbi, a manje od 10% ide na računanje. Teško da se sa manjim postotkom vremena računanje može napisati DRAW rutina koja koristi PLOT (vreme potrebno da se računaju koordinate krajeva duži i da se na broji). Ukoliko bi i bilo moguće napisati CIRCLE rutinu koja koristi DRAW i brže je od ovde priložene, kvalitet krugova bi bio loš i postavlja se pitanje da li treba žrtvovati kvalitet za brzinu?

DRAW bez PLOT-a

Nemoguće, reći će mnogi. Uostalom kako uopšte napisati DRAW? Pogledajte algoritam na slici 6 i ukoliko ste razumeli CIRCLE, ovo će vam biti jasno. Koristi se isti štos kao i kod kruga. Posmatrajmo pravu koja zaklapa sa X-osom ugao manji od 45° (sl. 7). Tada je izvod funkcije te prave manji od 1, tj. dy/dx<1, dy<dx, pa možemo početi crtanje prave od tačke X_0, Y_0, povećati X za jedan i za takvo X računati Y. Međutim nije potrebno računati Y po formuli

$$Y=\frac{Y_1-Y_0}{X_1-X_0}(x-x_0)+Y_0$$

gde su X_0, Y_0 i X_1, Y_1 koordinate krajeva duži koju crtamo, već je dovoljno ispitati da li je desna tačka bliže pravoj od desne donje (sl. 7). Funkcija prave kroz dve tačke je

$$Y-Y_0=\frac{Y_1-Y_0}{X_1-X_0}(X-X_0)$$

odnosno ako je $DX=X_1-X_0$ i $DY=Y_1-Y_0$ dobije se $C=DX(Y-Y_0)-DY(X-X_0)=0$. Prilikom uvećavanja X za jedan dovoljno je smanjiti C za DY. Ako je C manje od nule potrebno je izvršiti dijagonalni korak (tj. desna donja tačka je bliže) i uvećati Y za jedan (C se povećava za DX), inače se vrši horizontalni korak (desna tačka je bliže). Ako je izvod veći od 1 stvar je ista, samo treba zameniti X i Y koordinate.

Bez mnogo računanja

Sada imamo veoma prost algoritam za DRAW rutinu i jasno je da bi procesor većinu vremena proveo izvršavajući PLOT rutinu. Možemo izbeći pozivanje PLOT-a i izvršavanje sporih naredbi CALL i RET

Mileta Čeković

Pet plus

Uređuje
Nevenka Spalević



Odložena informatika

Sa uvođenjam računara u beogradske škole po svemu sudeči kasni se nekoliko mesaci Beogradski Zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja još u junu ja uradio analizu ponuda za izbor računara za srednja škola i odlučio da prihvati rašenja instituta Mihajlo Pupin Zvaničan stav komisija objavljujamo u prilogu U trenutku zaključivanja ovog broja Računara' mada je prošlo već tri meseca od kada se zna koji računari treba da se nađu u beogradskim školama i mada je školska godina već počela beogradski SIZ usmenog obrazovanja još uvek nije potpisao ugovor sa Pupinom Potpisivanja ugovora i uplata polovine sredstava ja navodno samo pitanja dana I dve škola bi već do kraja godine trebalo da budu opremljane računarskim kabinatima Početkom sledaće godina bi sa Pupinu'' uplatio drugi deo sredstava, a on bi sukcesivno do kraja godina opramio računerima i ostala beogradske srednja škola Zašto ceo posao tako sporo ide duga ja priča, ali obećavamo da ćemo za sledeći broj pripramiti i njane zvanične i nezvanične verzija

Šta je rekla komisija

Uporednom analizom bitnih elemenata iskazanih u ponudama proizlazi

— da se ponuđeno rešenje Elektronske industrije ne može preporučiti jer PECOM-64 ne predstavlja kvalitetnu i pouzdanu mašinu za potrebe obrazovanja iako je ponuđena cena najniža (8 325 892 din)

— da se ponuda ISKRA-DELTA može preporučiti pri čemu je cena jednog računarskog kabineta 24 480 000 dinara,

— da se ponuda Instituta Mihajlo Pupin može preporučiti pri čemu je cena jednog računarskog kabineta 17 720 000 dinara

— rešenje ponuđeno računarom SOKO daje PS kompatibilnu mašinu ali ne i kompletnu učionicu u skladu sa Kriterijumima i preporukama Prosvetnog saveta pa nije bliže razmatrano niti se može preporučiti

Konstatuje se da su u ponudama ISKRA-DELTA i Instituta Mihajlo Pupin ponuđena slična rešenja oprema računarskog kabinata ali je rešenje Instituta Mihajlo Pupin znatno jevtinije

U tom smislu se predlaže izbor računara i postupnost u opremanju u skladu sa finansijskim mogućnostima

Kako to rade u Čačku

Bolje „orik" u ruci. . .

Šta je novo na sajmovima računarska oprema u svetu i kako se računari koriste u obrazovanju u Americi možete pročitati na puno mesta, a samo ovde kako se realizuje informatičko i računarsko opismenjavanje kod nas Koji su računari nabavljeni za škole i koliko su nastavnici koji će predavati informatička sadržaje stručno osposobljeni za ovaj posao, saznaćete od regionalnih savetnika za informatiku, ako ih ima, ili ako još nisu izabrani — savetnika koji su bili uključeni u ove poslove

Staniša Patković doskora je bio savetnik za matematiku u Prosvetno-pedagoškom zavodu Čačak. Na teritoriji ovog subregionalnog zavoda koji pokriva tri opštine — Čačak, Gornji Milanovac i Lučane — nalazi se 9 srednjih i 35 potpunih osmogodišnjih škola, od kojih se u 17 planira izborno područja Informatika i računarstvo Zamolili smo Stanišu Petkovića, koji je bio uključen u poslove oko uvođenja informatičkih sadržaja u nastavu, da za naše čitaoce kaže kako su oni realizovani u čačanskom kraju

— Od školske 1987/88 godine profesionalno obrazovanje za informatiku bilo je zastupljeno u tri, a od sada će najverovatnije biti samo u dve škole, od kojih je jedna u prirodno-tehničkoj a druga u ekonomsko-komercijalnoj struci Opšte informatičko obrazovanje će se sticati u sadamdesetak odeljenja prvog razreda, koliko ih ima na teritoriji našeg subregiona Neke od škola koje su i ranije imale informatička sadržaje već su opremljene računarima, recimo gimnazija u Čačku ima pet „komodora 64" i po jedan računar „lola 8" i „kinzle 6000" Uz to imaju i dve disk jedinice jedan ploter, dva štampača i kasetofon uz svaki računar U skladu sa dogovorom da se za regionalna prosvetno-pedagoške zavoda nabavi računarska laboratorija koja bi se, pošto se obavi stručno osposobljavanje nastavnika, prepustila nekoj od škola, mi smo nabavili jedanaest „pekoma 64" sa televizorima i jednim kasetofonom Uskoro očekujemo još MMS 1800 i štampač čime bismo kompletirali mrežu

■ Čuli smo da ste i pored toga što „orik nova" nije preporučen kao školski računar za svoje škole kupili upravo ove računare Šta vas je navelo na takav korak?

— **Poslove oko kupovine računara nisam obavljao ja već ljudi koji se profesionalno bave računarima ali mogu da vam obrazložim naše stanovište Od devet naših srednjoškolskih centara šest je već izvršilo ugovaranje kupovine računara Ugovoreno je po pet računara „orik" i jedan „iskra partner AT" kojim bi se ovi računari po kupovini hard diska povezali u mrežu Tehnička škola u Čačku već ima školski „partner", gi-**

Moje iskustvo

U se i u svoje kljuse

Kod nas, za sada, ne postoje metodike nastave programiranja. Savetnici za informatiku tek treba da budu izabrani, a i kada ih budemo imali verovatno će se više baviti administracijom nego nastavom. Svrha ove rubrike je da bar delimično popuni ovu prazninu u stručnoj literaturi i pomoći nastavnicima.

O iskustvima u nastavi programiranja razgovarali smo sa Draganom Antonijevićem profesorom u Obrazovnom centru „Viktor Nešović" u Gornjem Milanovcu. Ova škola godišnje upisuje samo jedno odeljenje programera koje često nema ni 32 učenika, te je Dragan Antonijević predstavnik onih profesora programiranja koji nemaju puno prilike da razmenjuju pedagoška iskustva. U školi i mestu rada nema naročit izbor stručna literatura i uopšte, u realizaciji nastave prepušten je sam sebi kao, na žalost, i većina pionira računarskog opismenjavanja kod nas.

Kako se realizuju programski sadržaji u odeljenju sa učenicima koji nisu jednako motivisani za rad jer mali broj dolazi sa predznanjem, većina bez njega, a poneki i zalutaju u ovo zanimanje?

— Već sedam godina koliko predajem ovaj predmet strogo se držim programa. Koristim propisane udžbenike, a od zbirki zadataka u trećem razredu za mašinski jezik Ćirićevu koja je zgodna jer sadrži i zadatke na fortranu i u četvrtom zbirku Stojkovića i Tošića. Ove zbirke imamo u školskoj biblioteci tako da su pristupačne učenicima. Prilikom svakog odlaska u Beograd kupujem stručnu literaturu za biblioteku tako da učenici koje ova oblast više interesuje imaju odakle da se informišu. Takvih učenika međutim nema mnogo, pa ne realizujem nikakvu dodatnu nastavu.

Predavanje predmeta Računari i programiranje je teško i zato što ima puno teorije koja se ne može proveravati kroz zadatke, a to matematičarima koji najčešće predaju ovaj predmet baš ne leži. S druge strane, oni profesori kojima tehnika programiranja nije jača strana, insistiraju upravo na ovim „opšteobrazovnim" sadržajima predmeta iz kojih postavljaju teoretska pitanja i na pismenim zadacima. Koje oblasti vi proveravate na pismenim zadacima?

— Na prvom pismenom obuhvatam algoritme prevođenja brojeva i registrovanje podataka. Kako smatram da je usvajanje algoritama izuzetno važno, oni se pojavljuju i na drugom pismenom, uz logičke osnove i minimizaciju. Na ovom zadatku ponekad tražim i sabiranja u kodovima „8421" i „višak 3". Treći zadatak posvećen je programskoj i modifikaciji indeks-registrom u mašinskom jeziku NAR-2, a ostale modifikacije i potprogrami pojavljuju se u četvrtom pismenom zadatku. U četvrtom razredu na prvom zadatku zahtevam poznavanje bejzika zaključno sa korišćenjem nizova, a na drugom korišćenje potprograma i datoteke.

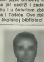


Programom je predviđena realizacija praktičnih vežbi na računaru sa pola odeljenja. Međutim, koliko je meni poznato, u praksi se ovo uglavnom ne realizuje jer neki SIZ-ovi ne finansiraju podelu odeljenja na grupe, a što je još apsurdnije u mnogim školama ne postoji ni jedan jedini računar. No bez obzira što je dotični apsurd sasvim u skladu sa YU standardima rada, iluzorno je govoriti o profesionalnom obrazovanju za računarstvo bez računara, pa se zbog nedostatka pravih rešenja često improvizuju uslovi za vežbe: učenici i nastavnici donose u školu svoje računare da bi i oni koji nemaju mogućnosti da ih kupe bar videli kako izgleda njihovo korišćenje. Kako vi realizujete praktične vežbe?

— Iako radim u malom mestu sa malo učenika, u našoj školi postoji računarska učionica u kojoj imamo računar „Iskra delta 80" sa dvostrukom disk jedinicom i štampačem i tri „spektruma" sa kasetofonima i televizorima. Nemam mogućnosti za razdvajanje učenika, pa vežbe izvodim sa celim odeljenjem. Njihov praktičan rad na računaru sastoji se u unošenju i proveravanju zadataka koji su prethodno rešavani na časovima.

Druga bolna tačka profesionalnog obrazovanja za programere je profesionalna praksa. Da li vaši učenici za vreme prakse stručno donose pogačice i jogurt ili možda i programiraju?

— Iskreno rečeno, u trećem razredu praksa je uglavnom formalna jer učenici mogu da programiraju jedino na fortranu, a on se ne koristi u svim računskim centrima. U četvrtom razredu, kada nauče i kobol, praksa je znatno bolja. Profesionalnu praksu realizujemo u računarskim centrima radnih organizacija NK Rudnik, PIK Takovo i Dečje novine.



Staniša Petković: Treba biti realan

...mnazija planira kupovinu dva niška PC-a, a kako već postoje softverska rešenja za povezivanje „spektruma", „komodora" i „orika" u mrežu sa PC računarima, smatrali smo da je sigurnije kupiti ove računare nego „pekome" za čija povezivanja još uvek ne postoji odgovarajuće rešenje.

Posebno smo se na ovaj korak odlučili jer u cenu računarska laboratorija niški proizvođač nije uključio cenu MMS-a 1800 — posrednika preko kojeg njihovi računari ostvaruju mrežu. Kada se na 405 miliona koliko bi trebala da košta niška računarska učionica doda 150 miliona za MMS i cena monitora i štampača koja u nju nisu uračunata, dobija se realna cena koja je više od naših ulaganja. Pošto nemamo previše novca, a sem toga želimo da naše laboratorije mogu da počnu sa radom odmah, odlučili smo se za ovakvo rešenje. Međutim za osnovne škole planiramo nabavku „pekoma", ali tek pošto proizvođač otkloni primedbe na njegov rad.

• *Kako je teklo stručno osposobljavanje nastavnika?*

— Proletos smo počeli sa intenzivnim kursevima za zainteresovane nastavnike. Predavanja su održali profesori sa Tehničkog fakulteta u Čačku, srednjoškolski profesori programiranja i stručnjaci iz računskih centara. Za šezdeset i dva polaznika podeljena u dve grupe održano je po 120 časova, od čega samo šesnaest bez računara. Budući profesori su vrlo ozbiljno prišli stručnom osposobljavanju, učili su celo leto, a zadnjih sedam dana pred ispit koji je održan 25 avgusta intenzivno su praktično vežbali u računarskoj laboratoriji našeg zavoda. Ispit su položila četrdeset i četiri kandidata i veoma sam zadovoljan znanjem koje su na njemu pokazali. Verujem da su dobro pripremljeni za početak nastave informatika i da će se uspešno realizovati programska sadržaja, mada bi svakako bilo bolje da su udžbenik i prateća literatura ranije bili objavljeni.

N S

Na velikom odmoru

Programer sa pet zvezdica

Da je Nebojša Vasiljević osvojio olimpijsku medalju u bilo kom sportu ne bi ga posebno trebalo predstavljati Ali Nebojša je osvojio treću nagradu na Matematičkoj olimpijadi održanoj u Havani od 5 do 17 jula ove godine pa je zahvaljujući našem dugogodišnjem zanemarivanju naučnog podmlatka za većinu potpuno anoniman

Nebojša Vasiljević je već četiri godine stalni uspešni učenik saveznih takmičenja iz matematike i fizike Zablistao je i na takmičenjima iz programiranja, koja doduše kod nas još uvek nisu organizovana na pravi način No sve to nije osnovni motiv što Dete kako Nebojšu zovu drugari (uzgred budi rečeno, Dete nosi cipele broj 49), govori za naše čitaoce, već njegov program sa radnim naslovom „Životinje'' kojim je skrenuo pažnju profesionalaca na svoj programerski talenat. Ovaj program je po mišljenju njegovih profesora i programera istraživača iz Računarske laboratorije Prirodnomatematičkog fakulteta u Beogradu, gde je Nebojša obavljao profesionalnu praksu, toliko vredan da zaslužuje Oktobarsku nagradu

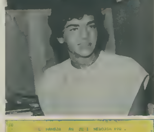
● *Nebojša kažu da si za četiri nedelje profesionalne prakse u programiranju napredovao više nego mnogi studenti za četiri godine Šta ste ti i tvoji drugari u stvari radili u Računskoj laboratoriji RMF-a?*

— Prve nedelje smo dobili zadatak a izvršimo testiranje i uradimo kratak opis bejzik interpretatora za više računara Druge nedelje smo se upoznali sa redom na računarskom sistemu IBM 4381 Radili smo na terminalima 3178 u studentskom profilu i uglavnom smo mogli da pišemo i izvršavamo paskal programe Narednih nedelja sam radio na PC računarima.

● *Dobili ste zadatak da testirate potencijalne školske računare Kakvi su tvoji utisci o njima?*

Testirali smo razne računare, ali ono što želim da istaknem kao najvažniji zaključak je da postoji vrlo jasna razlika između PC-ja i drugih računara. Za nedelju dana sam na PC-u pisao složenije programe nego ikada na svom komodoru 64

● *PC te inspirisao da kreiraš i vrlo složene programe Opiši nam ukratko probleme kojima si se bavio u nastavku prakse*



Snimio: Ivan Ivanov



— Prvo sam kreirao AUTOEXEC program Taj program sam uredio u turbo paskalu. Ova varijanta jezika je pravljena tako da ima sva lepota standarda, ali još mnoge mogućnosti kojima se brzo i lako može napraviti izvršni kod Ovaj jezik ne prati standardni kompajlerski protokol (editor, izvorni kod, kompajler, objektni kod, linker, izvršni kod) već se u istoj sredini vrši i pisanje i prevođenje i testiranje programa Zahvaljujući jednostavnosti njegovog korišćenja, uskoro sam odlučio da pravim skup procedura za red sa prozorima Za čuvanje sadržaja ispod prozora koristio sam stek. Tu se pojavio problem čuvanja celog steka u memoriji prilikom intenzivnog korišćenja prozora, pa sam počeo da razmišljam o organizaciji steka na disku i razvio rutine koje to realizuju Tako su se tokom rada nametali novi problemi i rešenja i na kraju sam došao do svoje verzije programa „Animals'' za koji sam kada sam ga završio saznao da predstavlja ekspertni sistem koji radi sa relacionim bazama podataka i uključuje dinamičko straničenje i rad sa prozorima Kažem saznao, jer da budem iskren pre ove prakse nisam pročitao skoro nijednu knjigu iz računarstva i nisam čak ni bio siguran šta znače ovi termini

● *ipak ne možeš reći da nisi imao dobru osnovu Završio si Matematičku gimnaziju imaš sopstveni računar*

— Da, ali bio sam na zanimanju matematičko-tehnički saradnik i nisam imao sve one silne računarske predmete i sada znam da programiram jedino u bejziku i paskalu i nešto malo u mašincu Mene programski jezici i hardver nikada nisu posebno ni interesovali već jedino algoritam rešenja Uvek sam voleo da stare zadatke rešavam na nove načine U razredu sam imao drugove koji su mnogo bolji programeri od mene i oni su me u stvari povukli da se bavim ovim problemima

● *Kada si počeo da se interesuješ za računare?*

— U vreme spremanja prvog broja „Računara'' Zainteresovao me projekat „galaksije'', ali nisam ni pomišljao da je sam sastavim

● *A kada si napisao svoj prvi program?*

— Iz Dejanove škole bejzika naučio sam prve naredbe i odlučio da napišem sopstveni program i danas ga imam okačenog na zidu na tri lista male sveske To je program od pedesetak linija koji vrši pogađanje brojeva, ali ne uobičajena verzija već algoritam koji se svodi na binarno pretraživanje To sada znam a onda sam jedino pokušao da isprogramiram igru koja me je tih dana zainteresovala Možete naime pogoditi koji je broj do 32 neko zamislio ako vam kaže u kojim se od pet grupa sa po 16 brojeva nalazi Caka je u tome da se u svakoj grupi nalaze brojevi koji u binarnoj reprezentaciji imaju određen bit jednak 1 To sredinom '84 kada sam program pisao, nisam znao ali program korektno radi

Tako govori Nebojša a kako programira možete videti iz listinga programa „Hanojske kule'' za koji kaže — Program je kratak, ali ne i dokaz njegove korektnosti Autoru ovog teksta je jasno da je ono što je Nebojša dosada uradio sasvim dovoljno da dobije stipendiju za studije na bilo kom američkom univerzitetu Ono što ne zna i ne može da kaže mladim talentima za programiranje koje će tek otkriti je — šta bi još ovaj mladić u godinama kada mogu da se prave čuda trebalo da uradi da bi se neki od ni (n>4) naših proizvođača računara zainteresovao za njega i ponudio mu pristojne uslove za rad

Loto po željama čitalaca

Dovidenja do sedmice

Vlasnici „spektruma" imali su priliku da u nekoliko prethodnih brojeva „Računara" učestvuju u razvijanju programa za izradu loto-sistema. Zajednički trud čitalaca i redakcije sada je priveden kraju.

Listing u ovom broju je, u stvari, kompletan program za izradu loto-sistema. Ali, kao što smo ranije pisali, to je samo jedna od mnogih mogućih verzija. Koristeći se rutinama koje su do sada objavljene, vi ćete sklopiti svoju verziju trudeći se da povećate rentabilnost uplate s verovatnoćom sticanja dobitka. Standardna deo programa verovatno već prepoznajete. Ono što je novo, to su tri rutine.

1 Test (990—1150)

Ovom rutinom se kontroliše minimalan i maksimalan broj brojeva iz pojedinih kolona na tiketu. Da bi rutina korektno obavila posao, u program treba uneti potprogram GRUPA s kojim smo se upoznali u „Računarima" 27. Zato sada ovaj potprogram ponavljamo, uz napomenu da treba formirati i datoteku kolona iz koje će program čitati brojeve. K01 sadrži brojeve iz prve kolone, K02 iz druge i K03 iz treće. Prva brojka iza svake od ovih labela (13) ukazuje na to koliko kolona ima brojeva.

Primećujete da se registarskom paru HL samo jednom dodaljuje vrednost, to jest adresa K01. Pošto na izlazu HL već ukazuje na K02, nije potrebna naredba LD HL, K02. Iz istog razloga ne morate pisati ni LD HL, K03. Ali, ako datoteku budete organizovali sami na neki drugi način, ove naredbe ne smete izostaviti!

U ovom slučaju tražimo da kombinacija ima najmanje jedan broj iz prve kolone (990—1030), iz druge kolone u svakoj kombinaciji tražimo najmanje dve, a najviše tri broja (1050—1100), a iz treće najviše dva (1120—1150). Vi naravno, ovo možete modifikovati prema svom nahođenju.

2. Zbir (1170—1270)

U našem primeru program propušte samo kombinacije kojima je zbir brojeva 30 (minimum=30 maksimum=30). Vi ćete minimalni i maksimalni zbir sami odrediti.

Obratite pažnju na to da se prilikom određivanja minimuma piše najmanji dozvoljeni broj (1070, 1240), a prilikom određivanja maksimuma najmanji nedozvoljeni broj (1090, 1140, 1260).

3 Garancija (1290—1490)

Mnogi hakeri su se spotakli u pokušaju da napišu rutinu za izračunavanje garancije gubeći iz vida činjenicu da ključ za rešenje tog problema nije u znanju programiranja nego u poznavanju lota. Drugim rečima, ko ne ume garanciju da izračuna olovkom, nije u stanju ni da napiše program za obavljanje tog posla.

Kao što vidite, ništa naročito: trostruka petlja, 21 red mašinca. Rutina upoređuje generisanu kombinaciju sa poslednjom kojа je uneta u skraćeni sistem. Ako je sve u redu, prelazi na pretposlednju, i tako do prve. Ukoliko generisana kombinacija u poređenju s ma kojom kombinacijom skraćenog sistema ima više istih brojeva nego što je dozvoljeno, program je napušta i prelazi na generisanje nove. U protivnom dodaje tu kombinaciju skraćenom sistemu.

Ova rutina najviše usporava red programa, pa joj ne treba menjati mesto. Najbolje je da ostane ispred rutine MEM, to jest na kraju niza rutina za testiranje.

Ne zaboravite da odredite vrednost garanciju (red 70). Najmanja dozvoljena vrednost je 1, a najveća OKO (dužina kombinacija).

Vaš prvi sistem

Da biste napravili sistem za loto pomoću svog programa koji je drukčiji od svih ostalih, odaberite iz prethodnih brojeva „Računara" rutine koje ćete dopisati i unesite ih između rutina ZBIR i GARAN. Već znate da redosled i izbor rutina utiču samo na brzinu rada i da nisu bitni za dobijanje korektnog rezultata.

Pre nego što asemblirate i startujete program još jedna primedba. Red se graničkom koji sprečava da datoteka skraćenog sistema „pregazi" program (redovi 90 i 1740—1760) u ovom primeru je drukčiji nego ranije. Promena je napravljena zato da bi se olakšalo eventualno relociranje programa i datoteke. Inače je svejedno koju ćete verziju iskoristiti.

To bi bilo sve. Hvala na druženju i — dovidenja do sedmica!



Žarko Vukosavljević

Zeleni plan

Veoma mi se svidela naslovna strana u poslednjem broju „Računara". Deluje tako ruralno! Samo hibridni kukuruzi u pozadini slike nemaju nikakve veze sa računarima, bar koliko ja znam. Izenđali motor nema nikakve veze sa računarima, osim možda kao motora. Ona pristojna devojčica nema ama baš nikakve veze sa računarima, a ni spektrum nema baš mnogo veze sa računarima. Meni se nekako čini da vaša naslovna strana nema nikakve veze sa računarima.

Milan Janjić
selo Ormuša
Titovo Užice

Hakeri koji su izdali redakciju

Ovako dalje ne ide. Ja vama pare — vi meni gomilu članaka o PC-u. U poslednjem broju „Računara" C—64 se pominje samo u rubrici malih oglasa. Stvarno žalosno. Pitam se da li redakcija (ona „spoljne") pravi časopis za sebe ili za čitaoce? Ili je onih 2% čitalaca koji imaju PC toliko važno po sudbinu lista da se njima posvećuje 80% prostora. A za C—64 ništa.

Računari su časopis za „prave" programere. Valjda oni što prave programe za osmobitne mašine nisu pravi programeri. Verovatno ni njihovi računari nisu pravi računari. Već igračke. I uopšte, gde je tu programiranje? (Na 4 strane u broju 27)

Donekle saosećam sa vama (spoljašnjom redakcijom): većina od vas ima bar po jedan PC pa ko će da se bakće sa kojekakvim „komodorima", „spektrumima", „amstredima" itd. Otišli ste u snobove, zaboravili ste kakvo vam je poreklo (TRS 80 i ZX—81).

Vi ste se dovoljno obogatili (sudeći po računarima koje posedujete): vreme je da se vaše mesto dođu neki novi klinci sa svojim mašinama i svojim člancima. Ali neće se „obogatiti" na moj račun. Ja „Računare" više ne kupujem (prof. Dušana Slavića mogu i bez računara da čujem na fakultetu, kao i svi drugi kojima je pravo programiranje nešto više od lepih slika i članaka tipa „Vašu već mašinu sa morate programirati prekidnikom sa brojevima, tu je novi (revolucionarni) prekidnik sa ikonama. Procedura je sledeća: bla bla, bla ...")

Molim vas da ovo pismo objavite, jer će mnogima laknuti kada vide da nemaju usamljeno mišljenje (govorim iz ličnog iskustva).

Jugoslav Đurović
Rudo 3/111
Beograd

Naokolo brže

Javljam vam se povodom članka „Krug za pet stotinarki" autora A. Radovića. Neka ubrzanja CIRCLE rutine se postižu sasvim jednostavno pa me čudi da ih niste primijenili.

Kako ubrzati program? Evo ovako:

1) Liniju 250 LD BC 0 zamjeniti linijama 260 LD B H i 265 LD C H. Jedan bajt manje i dva takta kraće.
2) Linije 1710 NEG i 1720 ADD A 7 zamjeniti sa 1710 CPL i 1720 ADD A,8. Jedan bajt manje i četiri takta brže po svakom pozivu PLOT rutine.
3) Ako na početku CIRCLE rutine stavite DI (zabranite interapt) sve linije PUSH AF (linije 490 i 880) i POP AF (linije 700 i 1120) zamjenite sa EX AF AF'. Dužina ista ali 26 takteva brže.

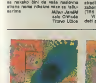
Kao što vidite, ubrzanja su jednostavna ali silikzana. Sa ovim izmjenama 100 krugova u petlji se ocrta sa manje od 11.6 sekundi.

Čanić Tomislav
Balkanska 109 C
58000 Split

Mali ali pravi

Bili ste počeli (poslije dvije godine čekanja) pisati o džepnim računarima, a onda ste to prekinuli. Zašto?

Znate li koliko je mnogo vlasnika ovih računara kod nas (toliko ih je prije svega zbog davne rubrike u „Galaksiji") koji su potpuno prestali kupovati računarske časopise zbog toga što nemaju nikakvu po-







Fraktali kao osveženje

Iako sa žaljenjem moram da primetim da Vaš list nije ni izbliza tako dobar kao što je nekada bio, ovim pismom bih hteo da Vam predložim temu o kojoj bi se moglo pisati i koja bi, naročito sa stanovišta računarske grafike, bila mnogo zanimljivija za širi krug čitalaca nego što je to jubilarni hiljaditi članak na temu „razbarušenih sprajtova". Elem, dok se rubrika posvećena igrama kao kancer širi ka prednjim stranicama i dok profesionalci sa sapucavanja raznih „invejdersa" lansiraju novu parolu „Bolje igram kada ništa ne znam!", zamolio bih Vas da na trenutak ostavite džojstike i razne megalomanske i monstruozne računare koji ovom jednom u jednostavne stvari zaljubljenom narodu izazivaju samo melanholiju i tugu i da posvetite stranicu—dve temi koja je promakla Vašim saradnicima. Ukoliko ste pak o ovome već pisali u vreme kada sam ja sa redovnog prešao na povremeno kupovanje Vaše cenjene novine, sve leše kritike povlačim.

A priča bi tekla ovako.

U ovogodišnjem majskom broju „ACORN USER"-a, do koga sam, saravno došao na volšeban način, pročitao sam drugi nastavak članka o fraktalima. Do prethodnog broja nisam nikako ni mogao da dođem. U njemu je, pretpostavljam, objavljen program napisan u bejziku koji omogućava da se na ekranu prikaže čudesan svet geometrijskih figura nazvanih fraktalima. Zato mi nije preostalo ništa drugo nego da uz malo muka prevedem taj isti program napisan u paskalu i dat u majskom broju na bejzik. Za divno čudo, program je radio i ja sam probdeo mnoga sate (bukvalno!) pokušavajući da proniknem u tajanstvene zakonitosti ovih slika. U prilogu je dat listing programa u bejziku i paskalu.

Ideja je izuzetno jednostavna: na bazi ekskluzivno definisane funkcije svakoj tački Dekartove ravni sa koordinatama (x y) dodeljuje se broj od 0 do 7 (ili od 0 do 15 zavisno od broja boja sa kojima računar raspolaže. Na ekranu se zatim prikazuje izabrani segment ravni. Ono se programu zadaje koordinatama donjeg levog ugla kvadratnog isečka ravni (x y') i dužinom stranice isečka (s—). Svaka tačka izabranog dela ravni biva prikazana bojom koja joj je pridodeljena prethodno definisanom funkcijom. Dobijene slike karakterišu se izuzetnom harmonijom forma i vanrednom složenošću. Ovakvim definisanjem dela ravni koji treba prikazati na ekranu omogućava se i uvećanje pojedinih detalja neknadno ponovljenim postupkom do veličine punog ekrana. **Pri bilo kom povećanju, slika na ekranu uvek zadržava svoju složenost.** S obzirom da u samom postupku crtanja slika nema ničeg novog, jasno je da je tajna u funkciji. U njeno dešifrovanje se na bazi programa ne bih upuštao ali se može naslutiti da se radi o funkciji kompleksne promenljive kod koje su x i y-realan i imaginaran deo, a da je vrednost funkcije definisana brojem iteracija pri aproksimativnom rešavanju određene jednačine.

Osnovni nedostatak programa je njegova mala brzina, pri čemu je bejzik program i do tri puta sporiji od istog programa u paskalu. S obzirom da su mi poznate mogućnosti spektruma, komodora i drugih računara, uz pomoć već objavljenog disasembliranog spektrumovog ROM-a i drugih pomagala, verujem da bi se crtanje slika moglo svesti na prihvatljivo vreme prevođenjem čitavog programa na mašinski jezik. Ovako, moj BBC za program u bejziku troši 3 do 4 sata po jednoj slici (doduše izvanrednog kvaliteta).

Koliko sam ja mogao da zaključim iz majskog teksta „ACORN USERA", njegovi čitaoci su se zdušno bacili u potragu za sajinteresantnijim slikama i prvi rezultati su izvanredni. Mislim da bi izvestan broj čitalaca „Računara" mogao da se okuša i na tom polju. Zato bez prepotentnosti tvrdim da bi ovakva tema bila daleko bolja zabava od mnogih članaka napisanih u zadnje vreme. Ukoliko D. Ristanović nema pomenuti broj „ACORN USER"-a u šta duboko sumnjam, u prilogu Vam dajem nekoliko slika i garnitura vrednosti (x y s). Evo prilike da pokažete malo sluha za prave stvari! Drugarski Vas pozdravlja

Marković Saša
Prvog oktobra bb
Vrnjačka Banja

drăku odatle. Tek što sam pomislio — bit će od toga nešto — vi ste prekinuli pisanje i time još jednom izigrali ogromnu armiju potencijalnih čitalaca. Ako se zaista smatrate listom za Prave Programere, onda bi valjda trebali znati da Pravi Programeri koriste i Prave Računare, a ne igračke sa gumicama.

Iz Univerzijadskog Zagreba
Tine

Žed na vodi

Jedan put možete prevesti žednog preko vode, ali ako to želite učiniti češće, onda ćete ga morati pravoziti.

Naime, infinitiv prevesti zajednički je oblik dvaju glagola prevesti — prevoditi i prevesti — prevoziti.

Lako je prevoditi slijepca preko ulice ali na i preko vode osim kada je premošćena ili je tako plitka da se dade pregaziti. Narodna izreka „prevesti žednog preko vode“ podrazumijeva prevoženje u čamcu jer je njezin smisao da bi iz njega mogao zagrabiti vode i napiti se kad ga ne bi nadmudrilo vaše lukavstvo.

Usput napominjem da nisam oduševljen (za razliku od Mirjana Nikolić) načinom na koji bi Ž. Tomić da me napoji svojim pretekanjima. Zašto mu npr. kompjuter ne valja, a kalkulator valja? A što tek reći o ekvivalentima hardver, softver i firmver?

Bilo kako bilo, u informatičkim znanostima (informatique — kako su se samo francuski akademci toga domislili?) postoji ogromno i nezaobilazno područje programskih jezika koji su svi do jednoga na veliku žalost i Francuza i Nijemaca podskupovi engleskog jezika i nema izgleda da bi se tako skoro moglo nešto promijeniti u tom pogledu jer se primat engleskog jezika ne zasniva na pravu primogeniture nego na njegovoj osobito prikladnoj morfološkoj i sintaktičkoj strukturi.

Stoga našim mladim i nadobudnim programerima (programatorima?), hackerima i ostalim kompjuterskim profesionalcima ili zanesenjacima nema druge nego da ovladaju engleskim jezikom koliko je neophodno da bi uspješno ovladali svojom strukom ili hobbyjem. (A sad da vam šapnem nešto na uho: ja sam vam anglist po struci.)

Frane Gaspadnetić
Vinkovićeva bb
41000 Zagreb

Hurej

Imam jednu veliku primedbu koju vam je takođe uputilo par čitalaca, a to je da zapostavljate osmo bitne „stari“ računare. Ja ne znam zbog čega je to jer ovi računari spadaju u sam vrh u svojoj klasi.

Vanja Biogradlija
4 maj bb
44230 Kostajnica

P. S. Kupujem dve naše računarska lista „Moj Mikro“ i „Računare“. Moj Mikro kupujem zbog dobrog prikaza igara, a vaš list zbog toga što je dobar.

Svakog dana, u svakom pogledu

List čitam od drugog broja i pošto pratim i ostale naše kompjuterske časopise mogu reći da jedino vi grabite napred. Od početka ove godine (ako se ne varam) počeli ste sa obradom sveta PC računara i na taj način naznačili prekretnicu u svom radu. Sigurno koračate napred putem razvoja lista od hakerskog proučavanja malih svekom dostupnih računara ka pravom visoko kvalitetnom kompjuterskom časopisu koji predstavlja veliku pomoć ne samo hakerima već i poslovno orjentisanim ljudima.

U vezi sa tim odmah da kažem da naši poslovni ljudi (iz raznih kibernetskih centara) „Računare“ smatraju neozbiljnim listom ali ako nastavite sa serijom o PC imaćete velikog izgleda da promenite takvo mišljenje i na taj način konkurišete i svetskim časopisima. To bi zapravo, trebalo da bude i cilj „Računara“ jer samo na taj način list će dobiti snagu i ozbiljnost rečenog i napisanog nad kojim će odgovorni u školstvu morati da se zamisle.

Želja čitalaca koji traže pomoć u vezi spektruma, komodora i drugih malih računara treba ispuniti tako što bi se štampali odgovarajući stari brojevi „Računara“, a nikako da se već rečene stvari ponavljaju. Onima koji ni tada ne bi shvatili moglo bi se pomoći upućivanjem na odgovarajuću a ogromnu bateriju literature koja postoji za pomenute računare. Isto tako mogli bi da se jave ljudi i daju svoja adrese koji su uvek spremni da pomognu. Na taj način došlo bi do boljeg povezivanja programera većeg kvaliteta, a „Računari“ bi sebi oslobodili prostor za napredovanje.

Svi mi bi trebalo da shvatimo da „Računari“ a samim tim i mi čitaoci ne mogu ići napred i snažno dopunjavati i ispravljati školstvo ukoliko se stalno budu osvrtali nazad. Osim toga „Računari“ ne mogu sami. Čitaoci moraju da pomognu i listu i jedni drugima. To je siguran način da se pobede ljudi iz branše visoko obrazovanih „stručnjaka“ koji žele da znanje zatvore u uzak nedostupan krug ljudi i mišljenja da smo mi „izgubljena generacija“. Zbog takvih i sličnih jeftinih stručnjaka naše školstvo i jeste na prizemnoj grani. Oprostite mi na oštrini ali ovo mi već dugo ne da mira (u jednom starijem broju „Računara“ je izašlo jedno mišljenje o „izgubljenoj generaciji“).

Samo da napomenem da ne posedujem nikakav PC već kao i mnogi drugi „spektrum 48K“. Toliko dozvoljavaju moje finansije. A sa mišljenjem o „neozbiljnosti“ „Računara“ sreo sam se privremenim zaposlenjem aprila 87 u jednom od kibernetskih centara u Pančevu. Za zlobnike rečeno: seriju o PC i uopšte sve ostalo nevezano za „spektrum“ čitao sam i ranije i uživao. Toliko o tome.

Celom ovom pričom nikako nemam nameru da kažem da bi trebalo prestati pisati o „spektrumu“, „komodoru“, „amstradu“ i ostalim malim računarima. Samo predlažem „Računarima“ da se malo i poslovno orijentišu. Kako? Svaka čast na rubrici Komercijalni softver ali to nije to. Svaka čast i na opisima novih kompjutera i njihovih mogućnosti ali malo ih sažmite. Ne izbacujte, samo ih malo skratite. Malo prostora ukradite sa jednog mesta, malo sa drugog i — eto prostora. Verujte mi naš poslovni svet vapi za praktičnim savetima u vezi sa DBASE III+, AUTO CAD, WORDSTAR, LOTUS i drugim programima alatkama u poslovanju. U literaturi koja postoji za ove i slične programe ima mnogo rupa, a u svemu ima i mnogo zavrzlama koje se mogu rešavati hakerski. To bi bio, recimo, vaš zadatak. Mislim da bi to bio pun pogodak. Ako to nije vaša orjentacija, u redu, ali ipak razmislite. Ljudi zbog posla nemaju vremena da hakerišu, pa usled nekih problema odustaju od izvođenja pojedinih zamisli pri radu na aplikacijama. Njima su potrebna rešenja. Sve ovo govorim na osnovu poznavanja kretanja u firmama u Pančevu.

Imam još predloga. U listu ste imali školu arkadnih igara, avantura, logičkih igara. Ova poslednja rešavala je prostije probleme čisto zbog prostora. U redu, to mi je jasno. Uzmite sada u obzir da smo mi na neki način šahovska nacija. Literaturu o programiranju šaha ja nisam uspeo da nađem. Ne znam ni da li postoji. Tako sam bio prinuđen da kopam po CYRUS-u. Sada su mi, bar mi se čini, svi principi jasni iako je mnogo šta bilo upravo onako kako sam pretpostavljao. Postoji sigurno još mnogo ljudi šahovski orjentisanih koji bi želeli da se okušaju u programiranju šaha. Napravite malu seriju o principima programiranja šaha: organizacija, memorisanje teorije i grana šahovskog stabla. Nemojte se orjentisati na određeni tip računara niti davati neke primer programa. Sve obradite teorijski, orjentaciono. Dalje neka svaki programer sam gradi svoje ideje. Verujem da bi iz svega nastao bar jedan kvalitetan jugoslovenski šah program.

U vezi sa školama predlažem još nešto. Školu 3D grafike. Tu sam i sam zainteresovan jer nisam imao vremena da kopam po ELITI. Opet bi sve moglo da se principijelno obradi i pojasne stvari oko mašinskih rutina koje dočaravaju tako dobru 3D grafiku kao što je ona iz ELITE.

Baš sam vas izbombardovao predlozima ali to mi je sve težalo na duši.

Želeo bih samo još da odam priznanja Zoranu Životiću na odličnim prilozima o PC mašinama i DOS-u. Pun pogodak. Isto tako serija Matematički softver koju priprema dr Dušan Slavić zaslužuje najvišu ocenu. Ne znam da li će vam značiti ako kažem da je jedna metoda prikazana u jednom broju „Računara“ našla svoju primenu u firmi u kojoj privremeno radim. Rezultat je izvanredan!

Valentin Pavlović
Pančevo
Oslobođenja 29/34

Napravite PC

Ja vam ne zameram što ste se zalepili za PC-ja i stalno ga forsirate. Smatram da je normalno da svako ima svog ljubimca i prilično je dobro što je vaš ljubimac nešto kvalitetno, a ne neka egzotična gomila smeća. Samo nemojte da preterujete. Do pola broja može da se oprosti. Onda kada vaš cakani PC zauzme tri četvrtine lista malo mi se stegne oko srca.

Usput, zar ne biste mogli da sredite neko polulicencno sklapanje PC računara kod nas, kao što ste svojevremeno bili glavni sa Galaksijom. Mogli biste da konfigurišete neki hiperjeftin PC računarčić, da nabavite nešto komponenti pa da probamo svi zajedno. Dobrobit za sve i tako to. **Joška Bursa**
Oprečka 17
Banja Luka

Reklama i glas

Draga redakcijo „Računara“ (ili bi možda trebalo da napišem „Novih Računara“ jer vidim da sve u časopisu polako ali sigurno menjate). Čitam redovito vaš časopis i ne javljam se zbog nekih zamerki već zbog toga što sam primetio da ste prilično tihi i stidljivi. Ne reklamirate se, a morali biste jer kvalitet ne vredi ništa ako se za njega ne čuje. Pošto više ne odgovarate čitaocima u časopisu mogli biste da bar onima najzanimljivijima odgovarate u obliku pravih pisama i pošte. Tako biste uspostavili jedinstvenu vrstu komunikacije sa čitaocima. Takođe, čim se kod nas pojave mail-boksovi predlažem vam da otvorite svoj „prišmac“. To bi svakako doprinelo medijskom proširenju dejstva „Računara“. Takođe biste mogli da ponovo pokrenete vaš mali deo u nekoj radio-emisiji.

Igor Mrkšin
Voćarska 63
Beograd

Uradi sam naslovnu

Često u vašoj rubrici pisama čitam pisma koja se tiču famozne naslovne strane, dvojake na njoj i sličnih tema. Primećujem da čitaoci i te kako znaju šta žele da vide na vašoj naslovnoj strani kao i kako to treba da bude obrađeno. Smatram da bi trebalo da im dopustite da je sami i prave. Mogli biste da raspišete konkurs za dizajn naslovne strane računara i da od pristiglih predloga izaberete nekoliko najboljih za nekoliko narednih brojeva „Računara“. Posle toga biste mogli da raspišete konkurs za najbolju naslovnu stranu pravljenu pomoću kompjutera. Siguran sam da kod nas već toliko štampara i grafičara radi pomoću kompjutera da biste dobili jako zanimljivih rešenja. Naravno da ne biste morali da dajete te amaterske pokušaje jedan za drugim već samo povremeno kao osveženja od vaših profesionalnih rešenja.

Žarko Stejić(?)ković
Nusretova 16
Novi Sad

Razbarušeni sprajtovi



uređuje: Vlada Stojiljković

LOAD „ja"

SOBAR, KELNER ILI NEŠTO TREĆE ...

U jeku turistička sezone kad hiljade turista, uglavnom stranaca, idu na more moteli pored auto-puta rade punom parom, a šefovi zadovoljno trljaju ruke zarađujući marke dolare, lire, pa i pokoji dinar Ali nije sve tako lepo Kelneri čistačice sobarice kuhari i drugo osoblje rade bez predaha. U ovoj ste igri baš vi kelner koji zamjenjuje i sobaricu i čistačicu, a katkad i kuhara

Ustajete rano spremni da krenete u nove radne pobede Ulazite u dvorište iza motela a ujedno i u prvi nivo Zadatak vam je da u preciziranom vremenu pohvatate kokoške koje proleću dvorištem Hvatate ih ovako presečí ćete joj put a glupa kokoška oteturaće se na drugu stranu do marljivog kasapina Trudite se da pohvatate što više kokošaka jer vam one donose bonus od 100 poena po komadu Pošto ste pohvatali kokoške, prelazite u drugi nivo

Tu vam je zadatak da poslužite što više gostiju irima vrstama pića viskijem pivom i lozovačom Viski dajete Amerima (poznaju se po kaubojskim šeširima), pivo Nemcima (koji nose bermude hoznltregere i tradicionalni šešir sa perom a lozovaču domaćem turisti koji nosi šajkaču i opanke Sve flaše treba da podelite u zadatom vremenu Ako vam koja ispadne i razbije se gubite 300 poena a ako dođe do mušterije dobijate 500 poena

Treći nivo donosi vam ulogu sobara i mnogo posla Zadatak vam je da u određenom vremenu razdelite jastuke po sobama Ali avaj ometaju vas mačka i pijanac Pera koji vam cepaju jastuke i sipaju piće u posteljinu Za to nema leka i stoga ih treba izbegavati Za prenesen jastuk dobijate 400 poena a ako vas neprijatelj uhvati gubite život. Ako prenesete sve jastuke, prelazite u četvrti nivo

U četvrtom i najtežem nivou postajete čistač Zadatak vam je da počistite ostatke razbijenih flaša čaša i hrane koja su ostavi-li nemarni gost (ili možda vi iz drugog nivoa) Naravno sve ovo treba da uradite u zadatom roku, a ometaju vas — kao i u prethodnom nivou — Pera i mačka. Perina je namjera da vam popija piće sa šanka a mačkina da obori smeće Ako u tome uspiju, gubite jedan od četiri života Na sreću i za to ima leka Možete ih gađati praćkom i udarati metlom za šta dobijate bonus od 600 poena Ako napunite korpu smećem dobijate 400 poena Kad napunite tri korpe o roku, ležete u krevet odmrčete malo, a onda sve ispočetka samo malo teže

Peter Savić

Usijani džojstik

Znao sam! Znao sam da će se čitalačka solidarnost opet iskazati i raščistiti nedoumice oko ***Asterixa*** *(Računari br 29)*

ali, ruku na srce nisam je očekivao u tolikom broju Blistajući od zadovoljstva, mogu vam reći da su pomoć ponudila četvorica Sarajlija ***Duško Valjović*** *i* ***Saša Dulina,*** *Bjelovarčanin* ***Ivica Nižetić*** *i Komendanac* ***Kleman Vidic*** *(koji je priložio i mapu) Svaka vam čast, momci! Od vaših tekstova sastavio sam kombinovani izveštaj i uneo ga u rubriku* ***Gotovo je, gotovo!***, *zajedno s mapom*

(U zagradi ću reći ovo Kleman u uvodu kaže Pišem vam v Slovenščini ker Srbohrvaško žal ne znam Upam da boste moj prispevek prevedli v Srbohrvaščino Brez skrbi Kleman — i svi ostali kojima srpskohrvatski nije maternji jezik slobodno nam pišite na svom jeziku Ovoj redakciji to neće biti nikakva smetnja)

Nastavak priče o solidarnosti ***Miodragu Sugarčiću*** *stiže pomoć od* ***Nikice Stanojkovića*** *iz Beograda Slovo H označava mesto gde se treba spustiti helikopterom kaže on i preporučuje pouk objavljen u* ***Računarima***

Na Miodragovo drugo pitanje (šta je cilj u igri ***Turbo****) još uvek čekamo odgovor Nikica će sa svoje strane biti zahvalan onome ko pošalje poukove za STRIKE FORCE COBRA i SKATE ROCK*

Šibenčanin ***Milan Zaninović*** *šalje priloga za nekoliko rubrika (neki su ušli u ovaj broj a neki ostaju za posle) uz propratno pismo, koje ću delimično citirati*

*„****Računare*** *kupujem od nedavno i mogu vam reći da niste loši, ali mogli biste biti još bolji "*

Slažem se

„Nerviraju me posljednje dvije stranice (koje su posvećene igrama jer vi tu više kritikujete ili hvalite igre nego što dajete objašnjenja za njih

Na ovo je odgovor nešto duži Rubrika o kojoj govoriš samo najavljuje igre i daje osnovne podatke o njima tek toliko da čitaoci ne kupe mačku u džaku Detaljna objašnjenja i uputstva ulaze u drugu rubriku onu koju nazivamo ***Gotovo je, gotovo!*** *Drugim rečima dva različita svrhe — dve različite rubrike jedne za kratke vesti a druga za dubinsku analizu*

„Pohvalio bih "

Ostatak rečenice preskačem, iz razumljivih razloga U svakom slučaju hvala na lepom mišljenju

„Više pažnje posvetite manjim računarima (komodoru, spektrumu amstredu), jer njih ima daleko više kod nas nego IBM-a "

Slažem se Prosledio sam predlog nadležnima u redakciji

„Još bih vas zamolio da mi čitaoci pomognu oko igre RAMBO II (ne znam kako da sačuvam energiju kad uđem u helikopter)

Uvek će se naći neki čitalac koji će poslati tačan odgovor Sve je samo stvar vremena

Piši nam opet

Robert Međugorac *iz Pleternice traži adrese programskih kuća koje su izdale igre COBRA MOLECULE MAN i SUPER CYCLE (za Komodor 64) i pita pošto su originalne kasete*

Predložiću ti drugu varijantu Biće ti jednostavnije i jeftinije da se obratiš nekoj programoteci Jednostavnije zato što ne moraš pisati trima firmama (COBRA — ***Ocean,*** *MOLECULE MAN —* ***Mastertronic,*** *SUPER CYCLE —* ***Epyx****) Jeftinije zato što programoteke daju popust, pa ti ne mora pući 9 funti po kaseti, možeš uštedeti 20% a neki put i više Koliko znam najbolja engleska programoteka jeste*

NATIONAL COMPUTER LIBRARY
1 Walkers Road
North Moons Moat
Redditch 1398 9HE
ENGLAND

Doživotno članstvo stajaće te 6 funti Zauzvrat dobijaš razne povlastice

Poukova mreža

Komodor 16, 116, +4 — *Dejan Lukač Sarajevo*

SPACE SWEEP	POKE 8352 255
ROCKMAN	POKE 8757 255
ROCKMAN II	POKE 8721 234 POKE 8722 234 POKE 8723 234
SHARK ATTACK	POKE 8211 255
GULLWING FALCON	POKE 11219 234 POKE 11220 234 POKE 11221 234

EVERGREEN/NEVERGREEN

Milana Zaninovića

Evergreen

1942.

Elite *je izdala odličnu igru pod nazivom* ***1942*** *U njoj upravljate avionom iznad Pacifika i pri tom lamanite japanske lovce i bombardere kojih ima u izobilju igre ima 24 nivoa koje prati odlična muzika Posebno mi se dopala grafika koja je prilično dobra a i to što se vaš avion brzo i lako kreće U igri ima i jedna caka ako se nađete u bezizlaznoj situaciji možete koristiti lupinge (ima ih tri) Jednom riječju igra koju obavezno treba igrati*

Nevergreen

WHO DARES WINS II

Slaba igra da slabija ne može biti Trebalo je napraviti bum ali od toga nije ispalo ništa Vi ste u ulozi neke vrste komandosa imate mitraljez pet bombi i tri života Vaš je cilj da pobijete što više neprijatelja i pri tom pokušate da dođete do kraja Na putu nailazite na prepreke kao što su živo blato u utvrđenju (!!!) vagon koji se sam kreće (!) te džip kome ne možete ništa (to je valjda radi reklame) Grafika je očajna a vaš komandos vrlo se loše kreće Sve u svemu igra koja ne zaslužuje vašu pažnju i prosječnu ocenu

Randomize Game

Opadajući niz

Čim se pojavi nova ideja iskrsnuće gomila imitatora Posle jedne simulacije karatea ili igre čiji je junak kugla, ili reketa koja se može nadograđivati javi se desat zasnovanih na takvoj novoj caki To se onda zove trend

Trendove ne volim previše

Ali pojavio se jedan koji mi se dopao Na tržište je prvo izašla igra QUARTET ubrzo posle nje TRIO Unapred trljam ruke predviđajući bliski kraj moguće su još samo dve takve

Generacijski jaz

Sedeo sam za mašinom i kucao opis nove igre Kad sam stigao do treće rečenice u sobu banu susedov dečačić petogodišnjak kome su roditelji proletos kupili kompjuter i dvadesetak igara Neko vreme je stajao i gledao me kako udaram po dirkama Na kraju reče polusažaljivo-poluprezrivo Šta je nemaš džojstik? '

Gde su lanjski snegovi?

Pre nekoliko godina bilo mi je žao što ne živim u Engleskoj U to vreme su softverske firme iz sve snage reklamirajući svoje igre nudile vrlo lepe nagrade

Prvome koji pređe (i dokaže da je prešao) JET SET WILLY sledovala je boca vrhunskog šampanjca i dve čaše a povrh toga polusatna vožnja helikopterom u društvu sa programerom

Još je lepše delovala nagrada za igru koja se zvala (čini mi se) LORDS OF MIDNIGHT Tražilo se od vas da je pređete do kraja zapisujući detaljno svaku fazu i da taj tekst dostavite redakciji koja je bila angažovala poznatog pisca naučnofantastične proze Pogodba je bila da on napiše roman na osnovu prvog prispelog teksta a da igraču pripadne polovina svih prihoda na osnovu autorskog prava

Danas je to samo uspomena danas uglavnom nude kasete ili majice Eto šta se dešava kad se potražnja previše približi ponudi

Kad je već reč o Engleskoj

jeste li primetili da je dobar deo igara nepotpisan? Svakom se romanu zna pisac svakom filmu režiser svakom stripu crtač ali ne i svakoj igri programer U časopisima kad se takve igre prikazuju samo se napiše da je autor ***in-house*** *(kućni ')*

Nije fer Možda je i ovde reč o neskladu između ponude i potražnje ali šta bilo da bilo, programer biva prosto--neprosto najamni radnik, ne priznaje mu se da je (kakav-takav) stvaralac

Programeri svih zemalja ujedinite se!

Ivica, Marica, pokica

Znam znam mape su velika pomoć u tragalačkim igrama ko će još zapamtiti one stotine (neki put i hiljade) ekrana?

Ali ni sa mapom nije sve med i mleko Taman skreneš pogled sa ekrana na mapu a na ekranu se pojavi neka karakondžula i ode jedan život hajde Jovo nanovo

Kad bih znao da vadim poukove i menjam program uneo bih neku komandu koja bi učinila da iza moje figure ostaje trag od tačkica Kao kamenčići u Ivici i Marici Tako bih tačno znao koje sam prostorije istražio a koje ne Ne bih morao šarati očima s ekrana na mapu i sa mape ponovo na ekran kao da pratim finale u Vimbldonu

Možda će se naći neka dobra duša koja će me poučiti kako se to radi Taj trik bih smesta objavio

Vlada Stojiljković

Gotovo je, gotovo!

ASTERIX AND THE MAGIC CAULDRON

Asteriks po Dušku

Krećete iz GALSKOG SELA Popnete se za jednu lokaciju gore pa onda lijevo Tu je prvi dio kazana Vratite se zatim putem i izađite iz sela na gornji izlez Tu se dobro nahranite divljim prasićima pa onda desno Tu se nalazi drugi dio kazana Zatim idete jednom lijevo pa jednom gore Tu ćete naći GOLD COIN (zlatnik) Popnite se i još dvije lokacije gore i naći ćete se u logoru COMPENDIUM Desno odatle je treći dio kazana Izađite iz logora prema gore zatim par lokacija lijevo i naći ćete se na lokaciji DECIDUOUS EPILEPTICUS EUCALYPTUS Tu pokupite CELL KEY (ključ ćelije koji će vam zatrebati kasnije). Idete dvije lokacije lijevo i dolazite do RIMA Zatim dvije lokacije gore i našli ste četvrti dio kazana Sada izađete iz RIMA (dole) i odete par lokacija desno do logora TOTORUM Na drugoj lokaciji desno od ulaza nalazi se peti dio kazana Kad ga pokupite, pronađite prvog centuriona i dopustite da vas zarobi Tada će vas odvesti u tamnicu Tu ćete izaći iz ćelije (pošto imate ključ) i naći ćete se u hodniku Ako imate malo energije otiđite u ćeliju broj jedan i tamo ćete naći jedno pečeno prase U ćeliji broj pet nalazi se šesti dio kazana Kada ga pokupite sačekajte da se vrata ćelija otvore i onda izađite Naći ćete se u areni pored gladijatora s kojim treba da se borite Brzo popijte čarobni napitak (pritiskom na pucanje) i s lakoćom ćete pobijediti gladijatora Tada će se pojaviti sedmi dio kazana Vi ga pokupite i igra je gotova

Duško Veljović

Asteriks po Seši

Sa početne lokacije idite lijevo zatim dole Još uvijek ste u naselju ali tu je i prvi komad kazančeta Idite do rimskog logora u kome ćete naći drugi komad kazančeta Pokupite ga idite nazad u naselje izađite na drugi izlaz i idite u drugi rimski logor U njemu se nalazi treći komad Ne zaboravite da putem skupljate sve predmete na koje nađete Kad pokupite jabuku (apple) i novac (gold coins), negdje u šumi naći ćete četvrti komad kazančeta Pokupite ga i idite u Deciduous Eucaliptus Tu se nalazi ključ koji će vam kasnije biti potreban Uzmite ga i idite u Rim U Rimu pokupite peti komad i zatim pustite da vas zarobe Kad dođete u ćeliju čekajte da se otvore vrata Izađite i odmah popijte čarobni napitak (držite SPACE) Nalazite se u areni Izmlatite gladijatora (ovo je bez čarobnog napitka nemoguće) Na mjestu gdje je on stajao naći ćete šesti komad Pokupite ga i izađite iz arene Ponovo pustite da vas zarobe Nalazite se u istoj ćeliji kao maloprije Izađite odmah iz ćelije (za to služi ključ koji ste ranije pokupili) i idite u ćeliju VI gde se nalazi sedmi komad kazančeta

Saša Dutina

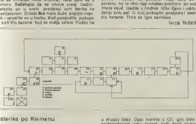
Asteriks po Ivici

Prvi dio kazana pronaći ćete ako od početne lokacije krenete gore pa zatim lijevo Drugi dio ćete naći ako odatle krenete desno gore i ponovo desno U rimskom logoru pronaći ćete dva dijela kazana jedan ako uđete slijeva ili zdesna pa idete do izlaza a drugi ako uđete odozgo ili odozdo pa krenete lijevo ili desno do izlaza U logor zdesna dođete ako s početne lokacije krenete tri puta gore i lijevo a odozdo ▶

Gotovo je, gotovo!

ako od početne lokacije krenete četiri puta gore Kad pokupite ova dva dijela kazane predajte se prvom rimskom vojniku na koga naiđete (predajete se mirujući neko vrijeme) Naći ćete se u zatvoru Sačekajte da se otvore vrate Izadite Nalazite se u areni predaloji vam borba sa gladijatorom Držeći fire malo duže popijte napitak i upustite se u borbu Kad pobijedite pokupite peti dio kazane koji se ovdje nalazi Podite na vrata Nalazite se u Rimu Idite gore i pokupite šesti dio kazana Krenite dvaput dolje i dvaput desno Ovdje pokupite ključ pa krenite dvaput desno Predajte se ponovo Naći ćete se u zatvoru no to vam nije nikakav problem jer sada imate ključ Izadite u hodnik Idite lijevo i udite u ćeliju broj pet U njoj pokupite posljednji sedmi dio kazana Time se igra završava

Ivica Nižetić



Asteriks po Klemenu

Iz početnog položaja okrenete na sever pa na zapad tu pokupite prvi komad Potom idete na istok (sever i istok) i pokupite drugi komad Tu možete nalovili divljih veprova za proviant Zatim vodite Asteriksa na sever istok istok sever sever i treći komad je vaš Zatim se okrenete ue jug jug istok istok istok istok jug i pustite da vas zarobe Kad se otvore vrata ćelije udite u arenu popijte čarobni napitak pobedite gladijatore i za nagradu ćete dobiti četvrti komad Po već opisanom putu uputite se u DEE **(za skraćenice vidi mapu)**, gde ćete uzeti ključ pa produžite do CC gde ćete pustiti da vas zarobe Tada imate ključ pa se možete slobodno šetati po ćelijama U jednoj od njih nalazi se peti komad a u drugoj izlaz Opet krenite u CC gde ćete u najzapadnijem delu logora naći šesti komad Podite na zapad sever istok istok pokupite sedmi komad — i uživajte

Klemen Vidic
verzija za Schneider 61218

Autori se, kao što vidimo, umnogome slažu (ali ne u svemu). Poslušajte koga hoćete Inače, svi su saglasni u svome u borbi okrenite džojstik udesno i pritiskajte fire napitak popijte pred samu borbu s gladijatorom, nikako ranije pazite na energiju bez ključa ne idite u Rim Obelika vam samo smeta, ali tu se ništa ne može

„Ko kaže da se komedoravci i spektrumovci mrze?" pišu Sarajlije Demir Trešnja i Dejan Mešković, i da dokažu tu tvrdnju, šalju zajednički prilog uputstvo za SABOTEUR II Tekst je napisao Demir („jedini i najveći komedorovec"), a poukova izvadio Dejan („nenadmašivi haker-spektrumovec").

Posle ovog impresivnog podatka o međukompjuterskoj (ili, ako hoćete, međustranačkoj) saradnji, počinje

SABOTEUR II

U drugom dijelu ove zanimljive igre osim zadatka (sada težeg) promijenili su i pol Sada ste dama nindža-saboterka Namjesto jedne misije se 9 ulvoe težina u drugom dijelu imate 9 različitih zadataka Po završetku svake misije dobijate šifru za prelazak u slijedeći nivo

PRVA MISIJA Isključiti električnu ogradu i kroz tunele pobjeći iz zgrade (na motoru ili pješice)

DRUGA MISIJA Ovde treba samo pobjeći kroz tunele (sama motora)

TREĆA MISIJA Kao i prva s tim što morate još pronaći i dve komade papirne trake **(paper tape)**

ČETVRTA MISIJA Kao i treće ali pet komada papirne trake

PETA MISIJA Kao i četvrta ali sedam komada papirna traka

ŠESTA MISIJA Kao i pete ali deset komada papirna traka koje ćete poslije stavili u kompjuter

SEDMA MISIJA Ista priča Dvanaest komada papirne trake plus kompjuter

OSMA MISIJA Sve isto samo 14 komada papirne trake plus kompjuter i najteža DEVETA čiji cilj ćete otkriti sami



E sada dolazi glavni dio kako sve gore navedeno i izvršiti? Opisaću vam put od početka pa do aparata za isključivanje ograde te do tunela kojima ćete pobjeći Sanduke sa papirnim trakama moraćete pronaći sami (da i vi ponešto sami uradite) Iskočite odmah na početku i [illegible] ćete naći na jednog stražara Popnite se stepenicama Ubijte stražara stanite na platformu i pritisnite **pucanje i gore** Vratite se istim putem sve do prve desne rupe Padnite kroz nju idite lijevo sidite stepenicama i na aparatu podignite lift gore Idite lijevo stanite na sredinu lifta i povucite palicu dole Idite desno do prvih stepenica i spuštajte se do treće platforme koja vodi samo lijevo Idite samo lijevo sve dok ne dođete do motora Stanite na sredinu motora i povucite palicu gore ili produžite pješice To je sve uarode iuače igre ima samo 700 skrinova a šta je to za jednog pravog nindžu?

Šifre za ostale misije

Druga misija — JONIN treća misija — KIME četvrta misija — KUJI KIRI peta misija — SAIMENJITSU šesta misija — GENIN sedma misija — MILUKATA osma misija — DIM MAK deveta misija — SATURI

Mirisi iz kuhinje

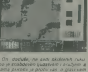
MASK

MASKA

Dok je ćevapa biće i podvaraka Dok je kompjuterskih igara biće sukoba između Dobra i Zla

Vi ste (naravno) na strani Dobra — i našli ste se u gadnoj situaciji jer su sile Zla opustošile Zemlju a uz to još i pohvatale vaše saborce iz branilačke komandoske ekipe Kao i svaki častan čovek polazite da oslobodite svoje prijatelje i uništite dušmane

Što baš i nije jednostavno jer su prijatelji zatočeni ne samo na raznim mestima nego i u raznim dobima Morate zato putovati i kroz prostor i kroz vreme Putujete u superautomobilu koji ima dovoljno superoružja i supermunicije da uništi puk vojske Skupljate razne korisne predmete a sve vreme otvarate četvore oči ne biste li našli četiri dela ključa kojim se aktivira skener Skener sa svoje strane daje podatke o lokaciji zarobljenih kolega Kad obavite prvi deo posla pa vaša komandoska grupa bude opet u punom sastavu napadate mrskog neprijatelja.



On doduše, ne sedi skrštenih ruku lepo je snabdeven ljudstvom i oružjem a i sama priroda je protiv vas o glavu vam rade pored ostalih vulkani i leteće stene Biće mnogo štete na vašem vozilu ali ako ste srećne ruke naći ćete na komplet alata pokupite ga i obavite popravke za koje bi vam majstor uzeo pun kofer para

No pošto je sve ovo mačji kašalj za iskusne igrače dodate su dve otežavajuće (1) vreme vam je ograničeno i (2) pre no što počnete misiju morate naći svoju masku (to obaveza važi i za svakog oslobođenog saborca) Zašto se morate maskirati, ne znam Možda su pokloni...

Gotovo je, gotovo!

*Rubrike **Gotovo je, gotovo!** i **Sveže učitane** (nove igre) nastaju u saradnji sa emisijom Radio--Beograda ČIP i SEDAM JARIĆA koja je na programu subotom u 14 02 (I program)*

BARBARIEN

Igra BARBARIEN napravljena je po uzoru na film Konan the Barbarian koji je bio prikazivan i u našim kinima gdje je doživio veliki uspjeh i popularnost Igra je tehnički i grafički izvrsno riješena pa nema neugodnih problema sa atributima (kad je u pitanju spektrum)

Igra se sastoji od dva dijela Prvi dio je trening i tu se možete boriti protiv kompjutera ili prijatelja koji upravlja drugim barcem Pokreta ima čak 16

LIJEVO
=lijevo
DESNO
=desno
DOLJE
=čučanj
GORE
=skok
LIJEVO+PUCANJE
=okret za 360 stupnjeva sa zamahnutim mačem =odsjecanje glave
DESNO+PUCANJE
=udarac mačem u trbuh
DOLJE+PUCANJE
=udarac mačem u noge
GORE+PUCANJE
=udarac mačem u vrat
LIJEVO+GORE
=blokada od udarca po glavi
DESNO+GORE
=blokada od udarca po vratu
DOLJE+LIJEVO
=kotrljanje u lijevo
DOLJE+DESNO
=kotrljanje u desno
GORE+LIJEVO+PUCANJE
=udarac mačem u bok
GORE+DESNO+PUCANJE
=udarac glavom
LIJEVO+DOLJE+PUCANJE
=udarac mačem po glavi
DESNO+DOLJE+PUCANJE
=udarac nogom



Svi udarci su naprav en izuzetno vjerno mnogo vjernije nego u mnogim drugim igrama takvog tipa Ako na primer protivnika udarite mačem tamo gdje ste ga udarili i ranili on prokrvari Uz lijevi i desni rub ekrana nalaze se zmije koje se zgrče svaki put kada ste udareni vi ili vaš protivnik

Nakon što ste se dobro izvježbali u prvom programu možete učitati drugi Tu vam je zadatak da spasite princezu Marianu koju je zarobio zao čarobnjak Drax Jedini način za to je taj da pobjedite svih 6 Drax-ovih čuvara te i njega na kraju No on se ne bori mačem već magičnim vatrenim kuglama koje baca na vas Vi te kugle morate izbjeći skačući i kotrljajući se te mu prići I igra će biti gotova princeza će vam ležati ispred nogu a Drax će se predati Dok se borite protiv čuvara iznad svake zmije se nalaze tri crvene kuglice koje polako nestaju onom brzinom kojom gubite snagu U sredini ekrana ispod slova A nalazi se brojač koji vam pokazuje koliko ste stražara ubili No da ne bi bilo sve tako crno postoji i jedna mala caka koja će vam pomoći pri igranju. Prilikom borbe držite cijelo vrijeme pritisnutu tipku za pauzu te ćete se vi i vaš protivnik kretati usporeno (slow motion) što izgleda prilično efektno

Sretno

Marinko Novak

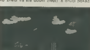
ARMY MOVES

U mnoštvu loših igara koje sam video ovih dana uspeo sam da iskopam i jednu dobru kombinaciju arkadne pucačke igre i logičke igre pod imenom ARMY MOVES ' što bi u prevodu značilo ARMIJA U POKRETU

U igri ste postavljeni u više uloga vozač džipa pilot helikoptera i komandos Program se sastoji iz dva osnovna dela u okviru kojih se nalazi sedam nivoa ili sektora

U prvom delu igre koji ima četiri sektora cilj vam je da se probijete kroz neprijateljske linije i stignete do vaše baze sakrivene duboko u pozadini neprijatelja To činite na više načina koji su u svakom sektoru različiti Prvi sektor i nije tako težak kao što će vam izgledati na prvi pogled Vozite džip sa ciljem da se preko mosta probijete do svoje baze

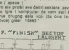
Instrument table sastoji se od dva pokazivača SCORE i FUEL Prvi pokazuje postignut rezultat i zasvetleće na svakih 25 hiljada poena (što znači da ste dobili život) a drugi pokazuje



preostalo gorivo i kada stigne do nule znači da ste na kraju sektora

U drugom sektoru ste u ulozi pilota helikoptera a cilj vam je isti kao i u prethodnom probiti se kroz neprijateljske linije do svoje baze U ovom sektoru probijate se kroz pustinju odakle vas sa zemlje ometaju ukopane raketne baze a iz vazduha presreću neprijateljski avioni (neki vas zaobilaze i presreću sa željom da udare u vas neki lete ravno dok se treći trude svom snagom da vas upucaju Treći i četvrti sektor veoma su slični prvom i samo je pozadina drugačija (u trećem letite iznad mora i gađaju vas neprijateljske podmornice a u četvrtom iznad močvare odakle na vas pucaju iz osmatračnica) U sva tri sektora na raspolaganju vam je helikopter naoružan mitraljezom koji može pucati ravno i nadole i bombe (space)

Pošto ste prošli sva četiri sektora završili ste prvi deo igre i kompjuter će vam dati šifru za učitavanje drugog dela koji (za one lenjivce i nestrpljivce) glasi 15863 '



Drugi deo igre sadrži tri sektora U okviru svakog sektora vi ste komandos koji ima za cilj da se probije do neprijateljskog generalštaba i u generalovoj sobi u sefu pronađe tajna dokumenta od presudnog značaja

U petom sektoru probijate se kroz močvaru na neprijateljskoj teritoriji preskačući sa jednog na drugi kamen Ovde vas ometaju ptice koje vas uništavaju u skoku i neprijatelji sakriveni iza drveća koji vas gađaju bombama Vi možete skakati (palica nagore) sagnuti se (palica nadole) pucati (fire dugmetom) i baciti ručne bombe (SPACE)

Šesti sektor je najteži U okviru njega se morate probiti do štaba kroz same neprijateljske borbene linije Ometaju vas na razne načine bombama sa kupola za osmatranje vojnicima sa mitraljezima i nenaoružanim vojnicima Ukoliko prođete i ovaj nivo stigli ste u sedmi FINAL sektor

U finalnom sektoru se probijate kroz neprijateljski štab gde u spletu soba morate naći generalovu u kojoj se nalazi sef i dragoceni tajni dokumenti Oružja su vam iste kao i u prethodne dva sektora a ometaju vas samo neprijateljski vojnici (koji najčešće pripucaju) Da ne bi bilo baš sve previše lako ovde se malo pomučite sami i uz malo sreće i puno umeća na ekranu će se ispisati MISSION COMPLETED i time ste okončali svoj trud na ovoj igri

Ivan Albreht

Poukova mreža

Milan Zaninović Šibenik

GHOSTS N GOBLINS	POKE 2982 173
TIGER MISSION	POKE 20423 234 POKE 20424, 234
1942	POKE 3090 165
DESERT HAWK	POKE 15745 234 POKE 15746 234

Miodrag Stakić, Krupanj

BMX SIMULATOR	POKE 8607 234
LEGEND OF KAGE	POKE 37064 0
FROST BYTE	POKE 36559 0 POKE 36346 0 POKE 37117 0
LIGHT FORCE	POKE 13345 234 POKE
FUTURE KNIGHT	POKE 47660 0
CAMELOT WARIOR	POKE 23541 168 POKE 23542 0 POKE 23543 234
AIRWOLF	POKE 13473 258
CAULDRON	POKE 40060 0
ASTERIX AND THE M CAULDRON	POKE 6774 234 POKE 6776 234 POKE 6778 234
JUNGLE HUNT	POKE 2242 234
KICKMAN	POKE 7424 236
KID RID	POKE 10026 234
MINER 2049 ER	POKE 9450 173 POKE 2852 168 POKE 2471 255
POGO JOE	POKE 2779 38
POPEYE	POKE 2405 255 POKE 2406, 255
RADAR RAT RACE	POKE 7154 234
ZEPPELIN	POKE 18346 44

Spektrum

HYDROFOOL

VODENA LUDA

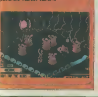
Ako hoćete možete ovde zamisliti da ste kapetan Nemo bez Nautilusa ako hoćete definišite sebe kao čoveka koji je u ružnom snu upao u akvarijum

Naravno prva će vam briga biti da isplivate. Logično i upravo zato nemojte to ni pokušavati. Radije potražite predmete koji će vam omogućiti da izvučete četiri čepa. Kad to učinite voda će isteći i sve će biti u redu.

No to ne ide u račun raznim podvodnim spodobama. Jedne čuvaju korisne predmete a druge vas direktno napadaju. Uz to vašem gnjuračkom odelu preti rđa čije napredovanje prati rustometer, illi rđomer. Prosto rečeno vreme vam je ograničeno kad zardate skroz ode jedan život. Doduše ovde-onde imate kantice ulja za podmazivanje.

Horizontalno se krećete plivajući uvis pulujete na mehurima i mehurićima (ovde će vam u sećanje doći Underwurlde), a u donje prostorije propadate kroz virove.

Kad savladate igru stičete kvalifikacije za postanete Kustoov zamenik



BUBBLER

MEHURKO

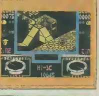
Klikeri su provaljeni kuglice su provaljene kugletine su provaljene lopte su provaljene [illegible] šta je još ostalo okrugle?

Da Mehurići i tako se stare ideje pojavljuju u nešto novijem ruhu

Ideja je naravno voditi okrugli skakutavi predmet po komplikovanom i pogibeljnom terenu. Sem terena o glavi vam rade i pokretne smetale od kojih su najgori [illegible] ko? Niko drugi nego vaša sobraća mehurići. Od vas se traži da nađete pet zapušača i tako zapušite pet boca pet izvora svih vaših zala (iz boca izlaze svi vaši neprijatelji)

Dok to budete radili pet će vas znojeva probiti. Teška je ova igra i valjda zato imate i nešto pomoći. Naime nisu svi mehurići bratoubilački nastrojeni neki će vam davati bonus poena neki produžavati vreme neki poklanjati živote a neki omogućavati da skačete do većih visina

Moraćete se navići i na komande LEVO je kretanje u pravcu kazaljke na satu DESNO obratno GORE je u stvari napred a DOLE odskakivanje. Ako ne iščašite džojstik biće sve u redu





EXOLON

EKSOLON

Ove sve [illegible] Na [illegible] [illegible] nema [illegible] Da bi mu bi[illegible] [illegible] raznih [illegible] [illegible] propus[illegible] vam [illegible] pogibelj [illegible] male srače obna[illegible] vo [illegible] male [illegible] oslobodi šak polovinu [illegible]

THE FINAL MATRIX

POSLEDNJA MATRICA

Na jednoj strani Bioptoni na drugoj Kratoni. Bioptoni su malena bića Kratoni međugalaktički negativci Kratoni su pohvatali grupu Bioptona (ne zna se zašto) i drže ih kao taoce (ne zna se zašto) u zloglasnim zatvorima razbacanim po planetarnom sistemu zvanom Matrica (ne zna se zašto)

Vi ste Nimiod potencijalni heroj koji treba da oslobodi taoce. Idete od planete do planete i nastojite da likvidirete stražare pra[illegible] [illegible] električnog i magnetskog [illegible] skupite dovoljno oružja da biste ne[illegible] [illegible] dok ne stignete do zatvorskih [illegible]

Ako vam još kažem da sa pucaljke [illegible] možete usput pokupiti zovu lezetron [illegible] [illegible] i megatron biće vam sve jasno [illegible] [illegible] se igrom pucačko tragalačko skupljačkom brižljivo upakovanom u pomalo opsenarsku naučnofantastičnu ambalažu [illegible] ki te vole



RED SCORPION

CRVENI ŠKORPION

Prilično zakukuljena i zamumuljena igra donekle slična Starglajderu. U nekoj dalekoj budućnosti na nekoj daljoj planeti skupljate dragoceni talanit (mineral pretpostavljam) borite se protiv tuđinaca koji ga kradu ali otvarate četvore oči da tom prilikom ne pogodite i neki civilni cilj

Krećete se u supervozilu sa trista vrsta oružja i [illegible] raznih pokazatelja (i malo čudnim ikonostasom). Neki su predmeti pod normalnim osvetljenjem nevidljivi ali vi zato ne dajete ni pet para. Imate na raspolaganju još tri vrste osvetljenja (infracrveno ultraljubičasto mikrotalasno) pa ako jedno ne pokaže predmet pokazaće ga drugo. Povrh toga imate štit (čija energija doduše nije beskonačna) i krstaricu u orbiti koja uništava sve živo oko vas (ali i ona guta energiju).



Ov[illegible] čan s[illegible] vas [illegible] ohrabri jer ne [illegible] čito [illegible] no u gr[illegible] vam pak treba i dost[illegible] da provalite šta je šta i kako šta funkcioniše. Na s[illegible] nećete zgubiti ni sekun[illegible] hval[illegible] te kako v[illegible] prij[illegible] no [illegible] na vas nastojeć da vas [illegible]makn[illegible]

I to sve zbog tog talenita za koji niko ne zna tačno šta je i čemu služi

Komodor



WIZBALL

ČAROBNA KUGLICA

Sjajna ideja

I uz to fina poetska metafora vaš je posao da svetu vratite boje. Zli volšebnik ih je ukinuo svet je ostao sveden na crno belo i sivo zastanite ovde za trenutek i zamislite svu stravu takvog stanja stvari

Zamislili ste niste se pomirili krećete u akciju Pre svega gađate neke neidentifikovane gromuljice razbacane po ekranu time sticete pravo da koristite ikone bez čijeg biste dejstva začas propali Najpre se dokepajte one koja vam daje pomoćnika on će vam biti pri ruci u svakoj prilici naročito kad treba kapljice boja hvatati u kotlove na dnu ekrana

Vi se za to vreme možete boriti na drugom frontu uništavati volšebnikove karakondžule rešene da potru vaš trud i vrate svet u sivilo U sledeći nivo možete preći tek kad onaj u kome ste obojite kako valja

Možete igrati i udvoje (drugi igrač kontroliše pomoćnika) tada će vam biti primetno lakše tim pre što pomoćnik ima veoma ubojito oružje Povrh toga ikone vam nude štit i pametnu bombu

Niste dakle usamljeni u borbi protiv zlog volšebnika — što takođe možemo shvatiti kao finu metaforu

EAGLES



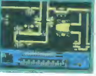
THING BOUNCES BACK

[illegible]VARKO PONOVO ODSKAČE

[illegible] dih Stvarko igračka sa žabol[illegible] i sa oprugom umesto tela već [illegible] glavnu ulogu u kompjuters[illegible] [illegible]uta interveniše u fabrici igra[illegible] se skačući i odskačući suma[illegible] Igračke su naime potpuno [illegible] zlim uticajem zlog zloduha [illegible] na igračke pomoću kompj[illegible] da obiđe (jedanaest p[illegible] vala po dvanaestak ekrana) i [illegible] zloduhovog programa Posle [illegible] ubaciti svoj humani program [illegible]

[illegible] treba da skuplja i korisne pre[illegible] i se u odskoku sa tajans[illegible] U njima uvek ima nečeg [illegible]legova od deset tona opas[illegible]

[illegible] korisne predmete spada i m[illegible] borbu sa zloduhovim si[illegible] nema Stvarko im more [illegible] mnogo zvanredno [illegible]



CHALLENGE OF THE GOBOTS

[illegible]V GOBOTA

[illegible]

[illegible] smo saznali da [illegible] može mo da[illegible] Sazna[illegible] ju prijatelj[illegible] među ljudima [illegible] gobote [illegible] goboti po[illegible] da oslobode [illegible] (za[illegible]no sa svojim [illegible] konce

[illegible] od gobot[illegible] bezbroj kopij[illegible] u borbu [illegible] u letelicu i bacate u [illegible] bombe Imat[illegible] površinu [illegible]

[illegible] mnogo neprija[illegible] dugo [illegible] izves[illegible] nije Postoje [illegible] pobedi[illegible]





PLASMATRON

PLAZMATRON

Kad vidite da je za naslov uzeta reč [illegible] veka možete se kladiti da je igra pucačka [illegible] devet slučajeva od deset dobićete opklad[illegible]

Ovo je jedan od tih devet slučajeva Le[illegible] nad nepoznatom planetom (to je navod[illegible] napuštene kolonije) i borite se sa tuđins[illegible] ubojitim letelicama Imate jedan život i jed[illegible] štit (o da i mnogo municije uz to) Narav[illegible] znate šta vam je činiti

Dok pucate bacajte poglede na indikat[illegible] SHD (skraćeno od shield) javlja vam [illegible] kakvom je stanju štit a DAM (od damage) nije ništa drugo nego štetometar pokaz[illegible] u kojoj je meri vaš brod oštećen Preos[illegible] daju podatke o temperaturi vašeg lasers[illegible] [illegible] i razdaljini do kraja nivoa

Scenografija je prilično [illegible] nego što je obično u ovom ža[illegible] [illegible] nije žalio vremena truda [illegible]


GALAKSIJA
Već 15 godina vaš prozor u svet nauke i tehnike
Pretplata sa popustom
PRETPLATA JE NAJBOLJI NAJSIGURNIJI I NAJJEFTINIJI NAČIN NABAVKE NAŠEG ČASOPISA ISKORISTITE SPECIJALNI POPUST ZA GODIŠNJU PRETPLATU I ISTOVREMENO SE ZAŠTITITE OD DALJIH POSKUPLJENJA
PREDNOSTI PRETPLATE
• manja cena
• garantovana cena
• sigurna nabavka
• dostava na kuću
GALAKSIJA — NAUKA I TEHNIKA OD KAMENOG DOBA DO KOSMIČKE ERE
GALAKSIJA — VAŠ VODIČ KROZ SVET NAUKE
Sva informacije
Galaksija
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd
Telefoni
redakcija 650-161
prodaja 650-528
propaganda 657-793